

P+N EN UNA PLANTA DE TRACTAMENT D'ÀRIDS



Millores Ambientals Empresarials

Llicenciatura de Ciències Ambientals
Curs 2005/06
Assignatura: Projecte

Neus Pich
Ariadna Ramírez
Anna Roca
Mercè Serra

ÍNDEX

1- INTRODUCCIÓ.....	4
2- METODOLOGIA	11
3- PREVENCIÓ EN ORIGEN I PRODUCCIÓ MÉS NETA (P+N).....	13
4- PLANTES DE TRACTAMENT D'ÀRIDS: EFECTES SOBRE EL MEDI	28
5- DESCRIPCIÓ DE LA PLANTA "ÀRIDS JAUME COLOMER S.L."	34
6- DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS INDUSTRIAL.....	56
7- ESTUDI DELS "PUNTS CRÍTICS"	72
8- PROPOSTA DE MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD's).....	78
9- VALORACIÓ ECONÒMICA DE LES MTD'S.....	84
10- CONCLUSIONS.....	90
11- GLOSSARI.....	93
12- CLASSIFICACIÓ DE FIGURES	94
13- BIBLIOGRAFIA	97
14- AGRAÏMENTS.....	98

ANNEXES

- ANNEX1: PLÀNOL DE SITUACIÓ DE LA PLANTA
- ANNEX2: PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT DE LA PLANTA
- ANNEX3: CÀLCULS
- ANNEX4: DADES DE CONSUM D'AIGUA

1- INTRODUCCIÓ

1.1- EMPLAÇAMENT DEL PROJECTE6
1.2- CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES DE L'EMPLAÇAMENT7
1.3- MAPES SITUACIÓ8



Durant la última dècada el món empresarial ha experimentat un important canvi a nivell mediambiental. La conscienciació de les empreses envers aquest concepte i l'estricta legislació que actualment existeix, ha fet que es poses èmfasi en buscar fórmules innovadores per conciliar producció industrial, sostenibilitat i eficiència. D'aquesta manera, al nostre país es poden trobar clars exemples de millora empresarial en aquest sentit.

Una de les fórmules que més s'està utilitzant actualment és el concepte de Producció més Neta (d'ara en endavant P+N), aplicable a qualsevol tipus de **procés industrial** i fins i tot a empreses que no es dediquen estrictament al sector secundari.

Degut a aquesta nova problemàtica i a l'aparició de noves tècniques disponibles sorgeix la idea de realitzar aquest projecte basant-nos en millorar l'eficiència d'una planta de tractament d'àrids. Malgrat ser una temàtica poc coneguda a nivell general, els àrids i el seu tractament ha esdevingut una font de recursos molt important. El seu ús va des de la construcció d'infraestructures com edificis i carreteres, fins a mobiliari, vidres, etc. Cal especificar que en aquest estudi no s'analitzen ni les extraccions d'àrids ni els seus impactes, ja que és un tema bastant estudiat i la intenció és centrar-se específicament en el procés industrial dut a terme dins les instal·lacions de la planta.

Per dur a terme aquest projecte ens hem centrat en els següents objectius:

- 1- **Realitzar un estudi d'eficiència d'una planta d'àrids.** Per tal de fer-ho, la intenció és centrar-nos en realitzar balanços d'energia (electricitat) i matèria (àrids i aigua). Així doncs, la obtenció de dades de consums energètics, de producció d'àrids i de consums d'aigua, seran cabdals per dur a bon port aquest primer objectiu. És molt important tenir en compte aquests balanços per tal de quantificar el més acuradament possible les "entrades" i "sortides" del procés industrial.
- 2- **Anàlisi de la contaminació per partícules i contaminació acústica.** Aquest objectiu es realitzarà a partir de les dades controlades per la mútua de l'empresa i amb l'ajuda d'estudis previs a aquest projecte. Aquesta mena de controls no s'han de subestimar mai, ja que d'ells en depèn la seguretat dels treballadors, de les persones que viuen a prop de la planta, i del medi natural on aquesta està ubicada.

3- **Proposar l'aplicació de Millors Tècniques Disponibles en els punts més crítics.**

A partir de les dades obtingues per tal de fer el primer objectiu, la intenció inicial és avaluar-les per tal d'identificar punts febles que hi pugui haver en el procés industrial. Aquests poden tenir un abast major o menor, però tots ells seran potencialment millorables amb una nova alternativa que es proposarà en aquesta memòria.

En el desenvolupament d'aquests objectius han anat sorgint altres aspectes que no s'havien considerat inicialment, els quals s'aniran explicant al llarg d'aquesta memòria. A més a més, durant el transcurs de la seva realització es va poder comprovar que el balanç d'energia va passar a ser un objectiu secundari, ja que per diverses raons, altres punts necessitaven una atenció prioritària.

1.1- Emplaçament del projecte

La planta de tractament d'àrids objecte del nostre estudi, és Jaume Colomer S.L.. Es troba situada a la petita població d'Orfes (parcel·les 56, 57, 58 i 59 del polígon 2), la qual pertany al terme municipal de Vilademuls (Pla de l'Estany). Situada al peu de la carretera que comunica Bàscara amb Esponellà (GI-554), la planta està limitada pel riu Fluvià a l'est i per la carretera ja mencionada al nord-oest. A nord i a sud s'hi troben camps de conreu.

L'alçada topogràfica de la instal·lació és d'uns 75m sobre el nivell del mar, i les seves coordenades UTM són:

Vertex	X	Y
1	489.238	4.669.500
2	489.260	4.669.575
3	489.347	4.669.556
4	489.316	4.669.474

Taula 1: Coordenades UTM. Font: : Estudi d'adequació a la llei 3/98. ABM



Fotos 1 i 2: Planta de tractament d'àrids Jaume Colomer S.L.

1.2- Característiques geològiques de l'emplaçament

La zona d'estudi que ens ocupa està localitzada a la part central de la depressió neògena de l'Alt Empordà. Des d'un punt de vista estructural, aquesta depressió es va formar gràcies als processos tectònics de

distensió i aprimament de l'escorça. Aquests van tenir lloc durant el Neogen i van ser els causants de la fracturació i enfonsament, amb jocs de falles conjugades de direcció NW-SE i NE-SW, de l'antic Massís Catalano – Balear el qual que es formà durant l'Orogènia Alpina.

Aquesta fracturació no només es va donar a Catalunya, sinó també a escala continental i fou la responsable de la formació de diverses fosses a tota Europa. Exemples en són: la fossa del Rin, a Alemanya, la fossa de la Cerdanya, la del Rosselló i inclús la del Vallès – Penedès.

La sedimentació que va tenir lloc a l'àrea d'estudi és d'edat pliocena i és constituïda per sorres amb abundant fauna marina, sobretot ostrèids i bivalves. Aquests dipòsits s'interpreten com els sediments marins costaners dels sistemes al·luvials del Fluvià i de Llers. Aquesta depressió queda dividida en dues parts, la part nord i la part sud, atès que és travessada pel curs del riu Fluvià, el qual forma les corresponents terrasses fluvials.

La zona d'estudi es localitza a sobre dels materials quaternaris de la terrassa 2(Qt2) del riu Fluvià, el qual transcorre molt pròxim de la zona d'estudi.

A nivell hidrogeològic, cal esmentar que la terrassa fluvial està formada per materials sorrencs i gravosos els quals es comporten com una unitat d'alta permeabilitat i donen lloc a un aqüífer de tipologia lliure. A més

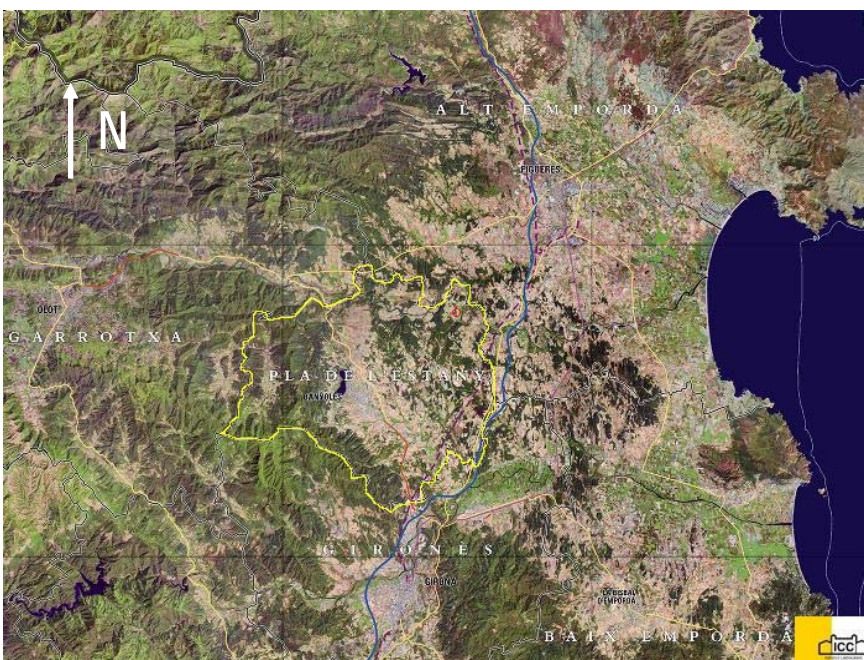
a més, al construir la planta, es va afegir a la part superficial del sòl un reompliment de tipus antròpic, que tot i que no forma cap mena d'aqüífer, permet el pas de les aigües subsuperficials.

1.3- Mapes situació



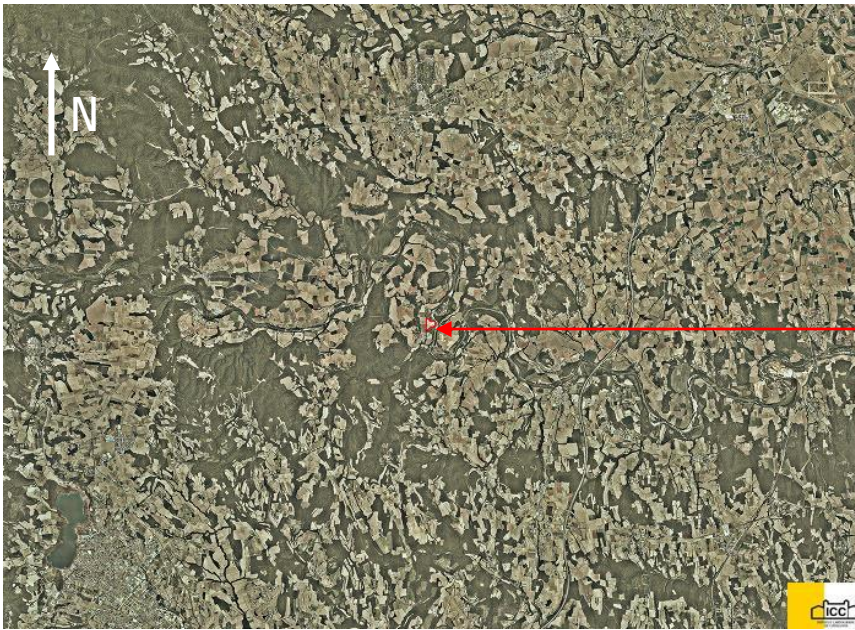
64000 m

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya



10000 m

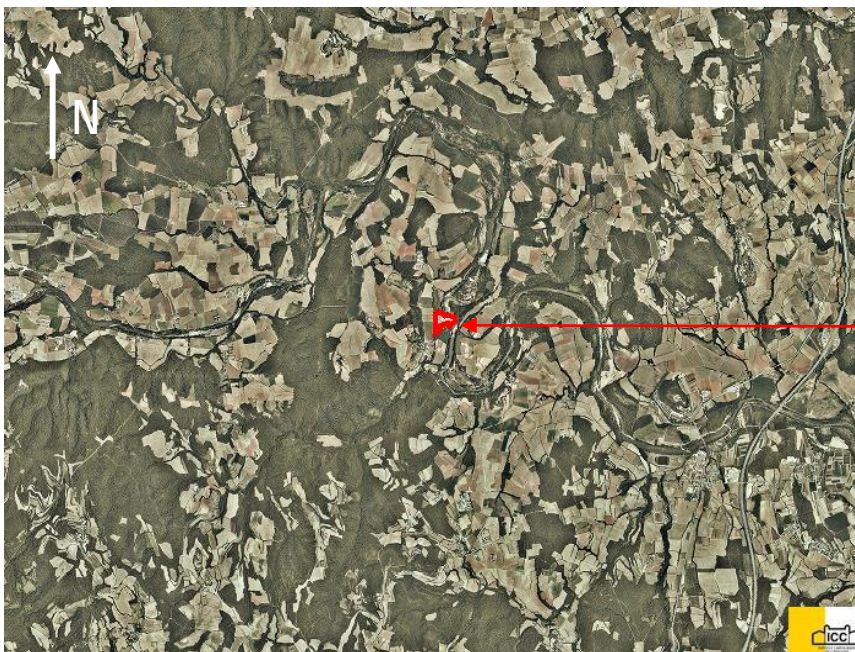
Font: Institut Cartogràfic de Catalunya



Situació planta

3200 m

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya



Situació planta

1600m

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya



Situació planta

200 m

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya

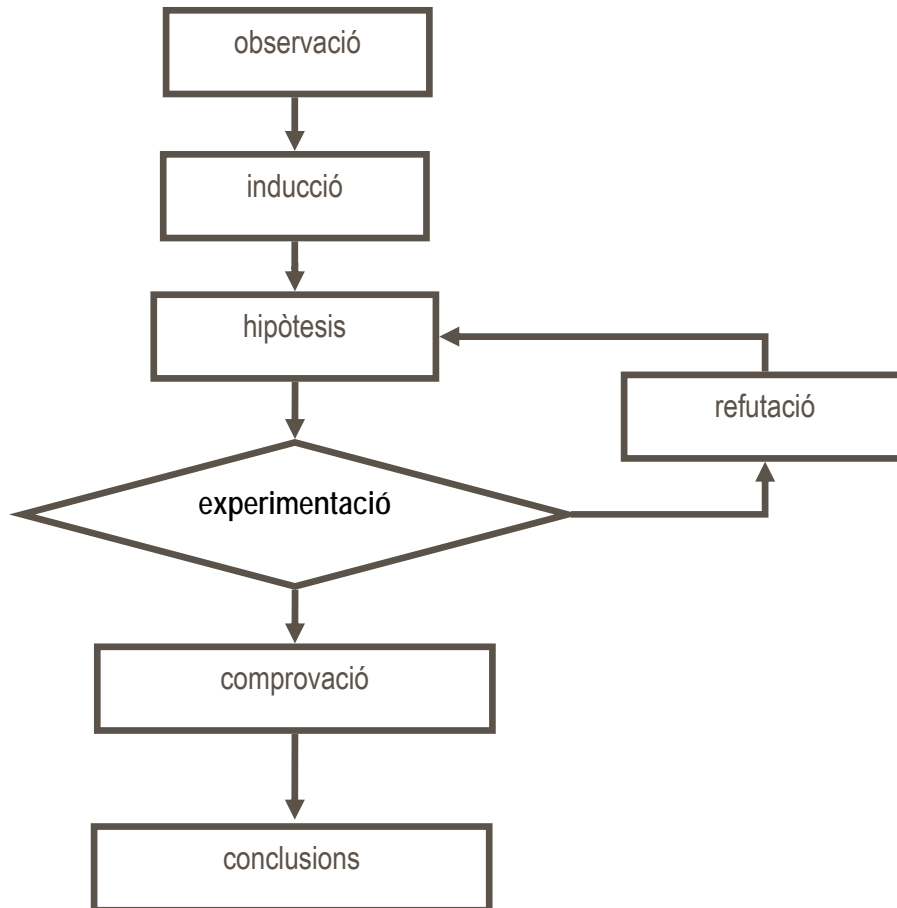


50 m

Font: Institut Cartogràfic de Catalunya

2- METODOLOGIA

El mètode de treball emprat en aquest projecte ha estat bàsicament el mètode científic. Mitjançant unes observacions preliminars de la planta d'àrids van anar sorgint tota una sèrie de hipòtesis que a través de l'experimentació (treball de camp i analítiques de laboratori) es van anar comprovant.



Esquema 1: Mètode científic

D'altra banda, val a dir que a part de l'obtenció de dades a partir del treball de camp, es van poder aprofitar projectes anteriors de la planta per tal d'obtenir qualsevol tipus d'informació que ens sigues útil. A més a més, durant el transcurs de l'elaboració del projecte, es van fer tot un seguit de reunions amb el personal de la planta per tal d'aclarir conceptes i de posar en comú resultats obtinguts.

Pel que fa a les problemàtiques més rellevants de la planta, el primer problema que es va detectar va ser la caiguda de material des de les cintes de transport. Un cop localitzades les cintes més problemàtiques es va procedir a mesurar el material que hi queia per quantificar les pèrdues econòmiques que pateix la planta.

D'altra banda, va sorgir el dubte de si l'hidrocicló funcionava correctament, ja que té una importància cabdal en la neteja de les aigües de la planta. Per tal de comprovar-ho, es va pensar en primer moment de fer un anàlisi de la granulometria dels SST que sortien barrejats amb l'aigua des de l'hidrocicló. Malgrat això, més tard es va veure que pels interessos econòmics de la planta podria ser millor comprovar el funcionament del floculant que s'utilitzava per netejar les aigües que sortien de l'hidrocicló. Així doncs, es va veure la necessitat de modificar el procediment: es va passar de voler fer un anàlisi granulomètric a fer una prova de JAR TEST (test de floculació) per comprovar el funcionament del floculant.

Durant el transcurs de les visites de camp, i també mentre s'anaven fent les proves de laboratori, van anar sorgint diverses propostes per tal de millorar les problemàtiques (punts febles) que es trobaven a la planta de tractament d'àrids. Aquestes van ser treballades i ampliades per tal de poder completar el [capítol 8](#) d'aquest projecte anomenat "Proposta de Millors Tècniques Disponibles".

3- PREVENCIÓ EN ORIGEN I PRODUCCIÓ MÉS NETA (P+N)

3.1- INTRODUCCIÓ	14
3.2-P+N A CATALUNYA	15
3.3-P+N I ECOEFICIÈNCIA.....	15
3.4-INCENTIUS PER IMPLANTAR LA P+N.....	17
3.5-INDICADORS AMBIENTALS DE L'ACTIVITAT.....	18
3.6-P+N I SISTEMES DE GESTIÓ AMBIENTAL (SA).....	19
3.7-EMAS I ISO 14000	19
3.8-P+N I GESTIÓ INTEGRADA EN ELS SA.....	19
3.9-BREF I MTD	20
3.10-L'AUDITORIA AMBIENTAL.....	20
3.11-METODOLOGIA DE LA P+N.....	21
3.12-OPCIONS GENERALS DE PREVENCIÓ EN ORIGEN	24



3.1- Introducció

La P+N s'emmarca dins els objectius del desenvolupament sostenible. En molts països s'ha adoptat la P+N per a la prevenció en origen de la contaminació. El concepte de la P+N està inclòs també dins de les prioritats de l'estratègia ambiental de la Unió Europea.

El Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA) defineix el patró per a la Producció més Neta (P+N), un programa d'ecoeficiència, amb avantatges ambientals i econòmiques, particularment destinat a la Petita i Mitjana Empresa (PIME):

“L'aplicació contínua d'una estratègia de prevenció ambiental integrada als processos, productes i serveis amb l'objectiu d'incrementar-ne l'ecoeficiència i reduir-ne els riscos per als éssers humans i el medi ambient. La P+N s'aplica:

- als processos de producció: conservant les matèries primeres i l'energia, eliminant matèries primeres tòxiques i reduint la quantitat i toxicitat de totes les emissions i residus;
- als productes: reduint els impactes negatius al llarg del cicle de vida d'un producte, des de l'extracció de les matèries primeres fins a la seva disposició final; i
- als serveis: incorporant la preocupació ambiental en el disseny i subministrament de serveis.

Per l'Agència Europea de Medi Ambient (EEA) la P+N es guia per uns principis bàsics i es pot aconseguir:

- evitant o reduint la quantitat de residus produïts
- emprant l'energia i els recursos eficientment
- produint productes i serveis ambientals més correctes
- abaixant costos i millorant beneficis

Els principis bàsics són:

- **Principi de precaució:** Diu que on hi ha amenaces de danys seriosos o irreversibles, la manca de certesa científica no ha de ser una raó per posposar mesures rendibles per prevenir la degradació ambiental.
- **Principi de prevenció:** Aquest principi requereix anar corrent amunt en el procés de producció per prevenir el problema en l'origen en lloc d'intentar controlar el dany final.

- **Principi d'integració:** Implica adoptar una visió holística del cicle de producció, que protegeixi de forma integrada i eviti la transferència de contaminants entre els compartiments ambientals (aire, aigua i sòl) i tingui en compte tot el cicle de vida dels productes.
- **Principi democràtic:** Aquest implica tots els afectats per la forma en la qual es gestiona l'activitat industrial, inclosos la població i els treballadors. També apunta cap al dret a la informació ambiental.

3.2- P+N a Catalunya

Al 1990 la Generalitat crea el Departament de Medi Ambient, la tasca principal de qual és ajudar a implantar la P+N a Catalunya. Al 1991 es publica una Guia per a l'avaluació d'oportunitats als processos industrials en la reducció de residus. Al 1994 es crea el Centre d'Iniciatives per a la producció neta (CIPN), que actualment és el Centre per a l'Empresa i el Medi Ambient (CEMA).

De la tasca desenvolupada en aquest centre s'origina una metodologia dirigida a la diagnosi ambiental de les empreses industrials. L'any 1999 es publica un manual d'ecogestió: la Diagnosi Ambiental d'Oportunitats de Minimització (DAOM). Una DAOM és l'avaluació d'una activitat industrial per detectar possibles oportunitats de prevenció i reducció en origen de la contaminació, i per proporcionar a l'empresa les dades suficients perquè pugui orientar la seva política cap a pràctiques i tecnologies més netes que siguin tècnicament i econòmicament viables.

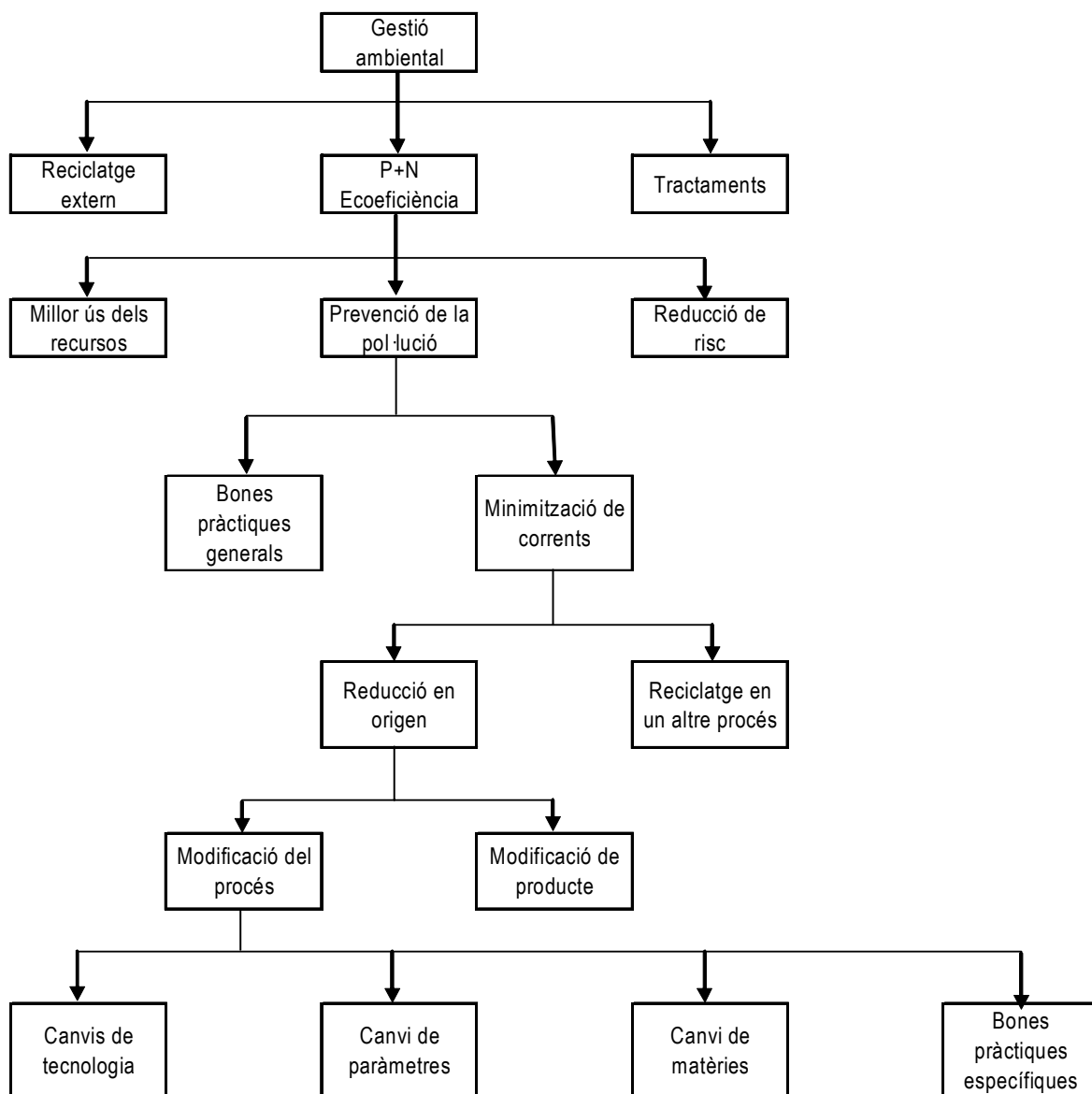
Al 2002 el CEMA publica (fruit de més de 350 experiències) uns documents destinats a difondre la prevenció en origen de la contaminació en els diferents sectors industrials.

3.3- P+N i ecoeficiència

L'ecoeficiència és una estratègia que combina la millora ambiental amb els beneficis econòmics. Com a estratègia, permet aconseguir processos de producció més eficients mentre redueix el consum de recursos i la contaminació. L'ecoeficiència impulsa la innovació i la competitivitat i, per tant, pot obrir significants oportunitats empresarials. La seva fita és fer créixer les economies qualitativament, no quantitativament. En resum, busca crear més valor amb menys impacte.

Les oportunitats per a l'ecoeficiència es troben en quatre àrees:

- Optimar els processos, reduint els consums de recursos, els impactes i els costos operatius.
- Revalorar els subproductes mitjançant la cooperació entre empreses per millorar l'eficiència econòmica mentre es mou cap a l'objectiu de zero residus.
- Redissenyar els productes.
- Innovar en productes i serveis per lliurar millors dissenys i funcions, disminuir l'impacte, incrementar la participació en el mercat.



Esquema 2: La P+N i l'ecoeficiència en la prevenció en origen de la contaminació

3.4- Incentius per implantar la P+N

Són molt diversos:

- Facilitar l'acompliment de la legislació vigent.
- Millor imatge empresarial.
- Avantatges en l'obtenció de permisos i tràmits simplificats.
- Estalvi de matèries primeres i energia.
- Estalvis en la gestió dels corrents residuals: tractaments i/o dipòsits controlats.
- Beneficis econòmics en l'explotació.
- Avantatges amb les companyies asseguradores.
- Reducció de les possibles responsabilitats civils i penals.
- Millors condicions de treball quant a higiene i seguretat.
- Valor més segur per als accionistes, etc.

Les oportunitats per aplicar la P+N són moltes quan les empreses es veuen obligades a internalitzar costos ambientals, perquè se'ls aplica alguna forma del principi "qui contamina paga", han de fer tractaments després de procés o han de pagar un gestor ambiental per fer-se càrrec dels residus.

Els motius econòmics sovint van acompanyats d'altres motius, com la necessitat de preservar la imatge empresarial, o les responsabilitats que es poden derivar d'un dany humà o ambiental provocat per una contaminació que el públic pugui identificar amb l'activitat de l'empresa.

Tot i això les empreses també s'han trobat, de vegades, amb dificultats per implantar la P+N tals com:

- Falta de conscienciació dels problemes ambientals generats per l'empresa.
- Resistència burocràtica a introduir canvis en la gestió i en el procés.
- Manca de compromís de l'alta direcció.
- Falta d'informació sobre les possibilitats i avantatges de la P+N.
- Desconeixement de les tècniques que es poden aplicar.
- Falta de comptabilitat analítica o incorrecte assignació dels costos.
- Manca de recursos financers.

3.5- Indicadors ambientals de l'activitat

Per veure l'evolució del comportament ambiental d'una empresa en alguns aspectes clau i comunicar fàcilment aquest comportament, es recomana l'ús d'indicadors ambientals. Aquests indicadors donen informació de l'estat present i permeten fer un seguiment comparatiu de les millores aconseguides al llarg del temps. Per a moltes empreses pot ser més rellevant adoptar formalment el concepte d'avaluació del comportament ambiental desenvolupat com a Norma ISO 14001.

Un indicador és un paràmetre o un valor derivat de paràmetres, que subministra informació de l'estat d'un medi ambient amb un significat que va més enllà del directament associat amb el valor del paràmetre.

L'avaluació del comportament ambiental és un procés intern i eina de gestió dissenyada per subministrar a la direcció informació fiable i verificable per determinar sobre la marxa si el comportament ambiental de l'empresa compleix es criteris fixats per la gerència de l'organització.

Els indicadors fan tres funcions principals des del punt de vista de la direcció empresarial:

- Alerten sobre aspectes de la gestió que es desvien de l'estat correcte.
- Informen sobre el comportament general i permeten planificar millores.
- Faciliten la comunicació interna i externa sobre la conformitat de l'activitat.

En general s'adopta un conjunt d'indicadors, no excessiu, que cobreixin els diferents aspectes ambientals.

A la Norma ISO 14001 es defineixen els aspectes ambientals com els elements de les activitats, productes o servicis d'una organització que poden interactuar amb el medi ambient, i com a més significatius:

- Emissions atmosfèriques
- Abocaments a l'aigua
- Gestió dels residus
- Contaminació del sòl
- Ús de matèries primeres i recursos naturals
- Altres qüestions ambientals locals que afectin a la comunitat.

3.6- P+N i Sistemes de Gestió Ambiental (SA)

El SA és una forma sistemàtica i planificada de gestionar els aspectes ambientals de l'empresa. El SA pot ser propi d'una empresa o adaptat a normes internacionals. La Directiva europea de l'Esquema d'Ecogestió i Auditoria (EMAS) diu que un SA és aquella part del sistema general de gestió que inclou l'estructura organitzativa, les responsabilitats, les pràctiques, els procediments, els processos i els recursos per determinar i portar a terme la política ambiental.

3.7- EMAS i ISO 14000

Durant els 90 la UE fomentà la incorporació dels SA a les empreses amb la publicació encoratjadora de l'EMAS. El primer document EMAS es veu acompanyat poc després amb l'edició d'un conjunt de normes internacionals de gestió ambiental, editades per l'Organització Internacional d'Estandarització (ISO), agrupades sota la denominació d'ISO 14000, que faciliten la implantació i revisió del sistema ambiental (encara que per si soles no són una garantia d'acompliment ambiental). L'any 2001, la UE publica una revisió del text inicial, referenciat com a EMAS II.

La nova versió, l'EMAS II, del Reglament europeu CE 761/2001 "pel qual es permet que les organitzacions s'adhereixin amb caràcter voluntari a un sistema de gestió i auditoria ambientals" estableix que el SA l'aplicarà d'acord amb els requisits de la ISO 14001. Addicionalment, l'empresa que vulgui aconseguir l'EMAS ha de tractar els següents aspectes:

- Respecte de la legislació.
- Comportament ambiental.
- Comunicació i relacions externes.
- Implantació dels treballadors.

3.8- P+N i gestió integrada en els SA

Un sistema de gestió ambiental ha de dirigir la correcta actuació ambiental, de forma integrada, d'acord amb el que estableix la Directiva europea d'Integració de la Prevenció i el Control de la Contaminació (IPPC), i la seva homòloga catalana, la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental (IIAA). Aquesta normativa inclou la prevenció ambiental com una forma preferent de gestió ambiental, i per tant recolza i dóna impuls a l'aplicació de la P+N com a mesura de prevenció que és.

Més important encara pels industrials, és percebre com la implantació d'un programa de producció més neta és una via idònia per iniciar-se en el nou marc de requeriments empresarials que s'inclouen en l'IIAA.

L'IIAA inclou la prevenció com al millor forma de gestió, com també l'inclouen l'EMAS i la ISO 14001, encara que, en opinió dels experts, totes aquestes normatives haurien de posar més èmfasi en l'ecoeficiència i l'aplicació de la P+N. Per aconseguir que la gestió ambiental es faci de forma més efectiva i eficient, també cal que la gestió ambiental s'integri com una part no independent del sistema més general de gestió de l'empresa.

3.9- BREF i MTD

Com a conseqüència de la IPPC, la UE publica una sèrie de documents de referència (BREF: *Best available techniques reference documents*) que descriuen les millors tècniques disponibles (MTD) per als diferents sectors industrials. Com la selecció de MTD s'ha de fer de forma que no impliqui un cost excessiu, en l'aspecte preventiu s'identifiquen de forma molt directa amb les mesures adoptades per la P+N.

Les MTD són un conjunt de tècniques, activitats, procediments i mètodes de treball desenvolupats i provats a escala industrial, dissenyats de forma que es puguin aplicar en un context industrial determinat, per evitar o, quan això no sigui possible, reduir les emissions al mínim, en condicions econòmiques viables per a l'empresa.

Els BREF són el resultat d'un procés iteratiu de bescanvi d'informació entre Estats membres de la UE i les indústries afectades per les MTD. Els BREF presenten tècniques relatives a:

- Un sector industrial.
- Les emissions associades al sector.
- Els nivells o intervals de consums de matèries i energia corresponents a les MTD.
- El monitoratge associat al procés.
- Els desenvolupaments que tenen lloc en el sector industrial al qual es fa referència.

3.10- L'Auditoria Ambiental

L'Auditoria Ambiental és un component clau del SA. Comporta una avaluació sistemàtica, documentada, periòdica i objectiva per comprovar que l'organització, la gestió i l'equipament ambiental estan funcionant correctament i que, en el cas de l'EMAS, verifica que:

- Compleix els plans establerts per a la gestió ambiental.
- Ha estat adequadament implantat i mantingut.
- Es subministra informació sobre els resultats de l'auditoria.

3.11- Metodologia de al P+N

La característica més important de la P+N és haver adoptat una metodologia simple i coherent, de fàcil implantació en les petites i mitjanes empreses.

EL PROGRAMA DE P+N:

És una activitat continuada i sistemàtica d'identificació, avaluació i implantació d'oportunitats d'ecoeficiència en la producció.

Per introduir efectivament un programa de P+N és necessari que la direcció li doni suport des del seu convenciment del doble interès del programa: ambiental i econòmic. Aquest convenciment es pot incrementar si es té en compte que el programa de P+N és una via efectiva per implantar un sistema de gestió ambiental (SA) a l'empresa.

Per a la bona execució de les activitats, tan important com la sistemàtica és l'organització de les diferents funcions del programa. L'organització del programa s'ha d'encapçalar amb un coordinador, o director del programa, que informi i comuniqui amb el nivell superior de direcció, i que interpreti els seus objectius i l'informi dels resultats aconseguits.

El coordinador serà, amb preferència, algú lliure d'altres responsabilitats que poguessin limitar d'alguna forma la seva actuació. El coordinador pot organitzar comitès de gestió multidisciplinaris que incloguin representants de les diferents àrees de l'empresa. El coordinador ha de tenir sempre presents les següents qüestions:

- Quins són els objectius perseguits.
- Quins són els medis humans dels quals es disposa.
- Quins són els recursos econòmics que es podran dedicar al programa.
- Com es mesuraran els resultats aconseguits.

AVALUACIONS DE P+N:

L'avaluació és l'activitat més rellevant d'un programa de P+N, encara que també es pot fer com una activitat independent, que probablement animi l'empresa a adoptar un programa amb continuïtat. L'objectiu principal d'una avaluació de P+N és aconseguir, mitjançant una activitat intensiva i planificada, identificar i avaluar les oportunitats per emprar es recursos de la forma més efectiva i eficient possible i per minimitzar la producció de corrents residuals.

El coordinador és el responsable d'organitzar l'equip que durà a terme l'avaluació. L'equip avaluador ha d'incloure membres de totes les funcions per tal de:

- Aportar coneixements específics de cada un dels components.
- Aconseguir aportacions de tots els departaments involucrats.
- Contribuir en la determinació dels objectius particulars.
- Tenir en compte i analitzar els potencials inconvenients.
- Resoldre dins del grup avaluador tots els possibles conflictes entre parts.

Aquest equip ha de minimitzar els possibles obstacles que es presentin. Molts dels obstacles són simples inèrcies al canvi, falta de comprensió dels objectius o desconeixement dels beneficis econòmics i ambientals que pot aportar l'avaluació.

Etaques de l'avaluació:

- Preparació de l'avaluació
 - Manifestació expressa del compromís de l'alta direcció i del seu suport a l'avaluació
 - Definició dels objectius finals i parcials
 - Organització de l'equip avaluador
- Revisió de la documentació del procés
 - Revisió de les etapes i unitats de procés, i diagrames corresponents, inclosos els tractaments després de procés dels corrents residuals
 - Identificar les entrades de primeres matèries, aigua i energia

- Identificar les sortides de procés , productes i subproductes
 - Identificar les destinacions finals dels corrents residuals
 - Determinar els nivells inicials de recirculació interna, de reciclatge extern i de reutilització
 - Identificar els corrents a prioritzar
- Verificar la informació sobre el terreny
 - Realitzar una inspecció visual sobre el terreny
 - Revisar les dades d'arxiu i completar-les amb dades reals
- Anàlisi dels balanços i rendiments del procés
 - Completar els balanços de matèria i energia
 - Avaluar l'eficàcia en l'ús de matèries i energia
 - Fer anàlisi d'exergia i ajust termodinàmic (*pinch*)
 - Investigar el potencial de segregació dels corrents
- Identificació d'oportunitats i avaluació tècnica
 - Identificar quines són les opcions més obvies
 - Identificar altres opcions tècnicament justificades
 - Desenvolupar alternatives a llarg termini
- Avaluació del risc
 - Avaluar i comparar el risc associat a la presència de tòxics
- Avaluació econòmica
 - Determinar els costos actuals i anticipar els futurs
 - Realitzar estudis de viabilitat econòmica i financera
 - Determinar prioritats d'execució

- Pla d'acció
 - Preparar un informe amb conclusions
 - Dissenyar un pla d'acció
 - Obtenir fonts de finançament
 - Executar les opcions
 - Verificar els resultats
 - Mesurar el progrés
 - Reavaluar si cal

3.12- Opcions generals de prevenció en origen

Per a cada sector hi ha unes opcions de prevenció en origen que li són específiques, lligades a la tecnologia que els hi és pròpia, però també hi ha una sèrie d'oportunitats que són comunes a gairebé tots els sectors industrials.

Les opcions més generals de P+N en diferents etapes del cicle productiu són:

- Les Bones Pràctiques que ha de seguir tota planta industrial
- Les operacions de procés des de càrrega i transvasaments de matèries primeres fins la descàrrega dels productes
- El manteniment d'equips i instal·lacions
- Els canvis de matèries per altres, menys tòxiques
- Aspectes més específics de cada procés industrial

BONES PRÀCTIQUES AMBIENTALS

Les bones pràctiques ambientals (BPA) són un conjunt de mesures aplicables amb caràcter general a qualsevol indústria. El Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya ha publicat un decàleg general així com un manual de la metodologia a seguir per personalitzar i aplicar a cada indústria un programa específic de BPA. El decàleg inclou referències molt generals, però cada empresa hauria de dissenyar el seu propi decàleg d'acord amb les seves circumstàncies. El catàleg general inclou com a pràctiques preferents:

- La comunicació entre els membres de l'empresa per tal de compartir la informació necessària per contribuir a l'objectiu global de la prevenció
- L'establiment de procediments escrit d'actuació i el seu seguiment
- Processos de neteja eficients
- Conservació i manteniment preventiu d'eines i instal·lacions
- Cada cosa al seu lloc, evitant el desordre que condueix a errors
- Aïllar, recollir i netejar sempre que hi hagi fuites i vessaments per evitar o reduir la propagació de la contaminació
- Evitar consums innecessaris d'aigua i electricitat i, en general, el malbaratament de recursos
- Bona gestió i manteniment dels magatzems per reduir el risc de pèrdues de materials per incidents o caducitat
- Precaució i observació dels procediments de manipulació, transport i transvasament de productes
- Segregació dels residus per facilitar-ne la reutilització. Donar-los el tractament més adequat, augmentar-ne la valorització i reduir el cost econòmic associat a al gestió

Un programa de bones pràctiques ambientals ha de ser, sobretot, realitzable en la pràctica i per tant s'ha de basar en els mitjans existents i ha de partir del nivell de conscienciació actual de l'empresa. En el seu manual de "Disseny i aplicació d'un Programa de Bones Pràctiques ambientals a la indústria" el Departament de Medi Ambient proposa un programa de BPA en quatre etapes que anomena TEMPS.

TEMPS 1: Conèixer la situació actual en relació amb el medi ambient en cadascun dels àmbits de l'empresa: proveïdors, processos, instal·lacions, clients, treballadors, propietat, veïns i legislació

TEMPS 2: Identificar totes les BPA possibles i triar quines volem implantar en cadascun dels àmbits de l'empresa.

TEMPS 3: Comunicar i formar en les BPA específicament les persones o col·lectius homogenis de l'empresa.

TEMPS 4: Avaluar els resultats del programa de BPA

P+N EN LES ÀREES DE PROCÉS I MANTENIMENT

Les millores potencials en les àrees de procés i manteniment afecten els procediments i les instruccions, les persones i les instal·lacions

El factor humà:

- Cal una bona formació i entrenament dels operaris en les activitats que van a realitzar
- Els operaris han d'estar ben informats del perquè de les operacions que realitzen i dels inconvenients que poden presentar-se en el cas de no executar-les correctament
- Els operaris han de comprendre que aquests inconvenients poden començar per afectar la integritat física i salut, però també la comunitat més immediata i el medi ambient
- Una bona informació s'ha de completar després amb una comunicació permanent entre els operaris i els superiors

Operacions:

Hi ha les destinades a organitzar la documentació.

- Documentar els paràmetres de control de les operacions
- Portar un registre de les fuites, vessaments, les respostes aplicades i el cost de la neteja
- Portar un registre de la generació de residus i la seva manipulació
- Portar un registre dels costos de disposició dels residus
- Registrar les solucions aplicades i les millores obtingudes amb la prevenció d'emissions fugitives.

O les destinades a l'execució:

- Fer avaluacions i mesures de les emissions fugitives en juntes, tapadores, etc.
- Verificar l'existència i correcció de les vàlvules de seguretat, bloqueigs interns, etc. Que afecten la integritat física dels equips
- Emprar procediments de mostreig i anàlisi que permetin recuperar els productes en excés després de realitzar les proves
- Evitar l'emmagatzematge secundari d'excessives quantitats dins les àrees de procés
- Segregar els corrents residuals evitant barreges de residus inerts amb residus perillosos
- Instal·lar equips que no produeixen o minimitzen la producció de corrents residuals i vessaments o fuites, per exemple:

- Instal·lar dobles tanques metàl·liques
 - Emprar bombes de buit en lloc d'ejectors
 - Reduir al mínim necessari el nombre de connexions embridades o roscades
 - Seleccionar vàlvules que minimitzen les emissions fugitives
-
- Instal·lar motors elèctrics de velocitat variable
 - Instal·lar instruments per a mostreig i anàlisi en línia
 - Instal·lar sistemes avançats de control del procés

Transvasaments

Les operacions de transvasament impliquen operacions manuals, algunes amb substàncies tòxiques o perilloses, que no haurien de tenir res de rutinàries. Per això és convenient en aquestes operacions, mantenir una atenció preferent, i entre altres recomanacions:

- Seguir les instruccions dels subministradors d'equips i de productes
- Donar un entrenament extra als operaris sobre les operacions de transvasament, de la capacitat i adequació de cada tipus d'equip disponible
- Controlar les fuites en connexions, juntes, segellar vàlvules fora d'ús, etc.
- Emprar bombes de transvasament amb tanques mecàniques
- Descarregar els compostos orgànics volàtils mitjançant canonades submergides
- Emprar sistemes de recuperació de vapors en els transvasaments
- Emprar sistemes adequats de protecció elèctrica i de descàrregues electrostàtiques.

Manteniment

L'objectiu del manteniment és mantenir la planta en condicions de disponibilitat dins de les especificacions. La fallada pot ser deguda a trencament o a deteriorament. En aquest darrer cas, la baixada progressiva de qualitat porta a la no acceptabilitat del producte i a l'increment de residus generats.

Un bon manteniment és tan important com una bona operació.

Hi ha tres classes de manteniment: correctiu, preventiu i predictiu.

4- PLANTES DE TRACTAMENT D'ÀRIDS: EFECTES SOBRE EL MEDI

4.1- INTRODUCCIÓ29

4.2- RESTAURACIÓ DE LES PLANTES ABANDONADES32



Una planta de tractament d'àrids és una instal·lació industrial que processa materials petris per tal de que adquireixin un diàmetre i una forma determinada. El producte final haurà de ser adequat a un ús concret com ara: producció de formigó, reompliment de carreteres, indústria de la construcció, etc.

Existeixen instal·lacions de moltes dimensions i la seva producció dependrà, en quantitat i qualitat, del tipus de material que tractin i també del seu origen.

4.1- Introducció

Les explotacions d'àrids causen sempre una important alteració en el paisatge i sobre els recursos naturals presents en la zona (sòls, aigua, vegetació, etc..), majors encara quan les explotacions s'acumulen en pocs quilometres de la ribera. Els impactes ambientals més destacats són els següents:

- Sobre l'AIGUA:

- ABOCAMENTS DE LLOTS ALS RIUS. Les plantes de garbellat i manipulació se situen moltes vegades al costat dels rius i el fluid resultant del rentat de l'àrid va a parar a la llera, en ocasions sense basses de decantació prèvies.

La conseqüència de l'abocament de tones de fang diàries és el tapament del fons de la llera. L'absència de riuades contribueix que el fons "pla" es compacti i freni les possibilitats de recuperació biològica (no prospera adequadament la flora ni els invertebrats que se situen en el començament de la cadena alimentosa del mitjà aquàtic) en un llarg tram aigües baix.

És un fenomen il·legal que no obstant això ho practiquen gran nombre d'instal·lacions d'aquest tipus. De vegades a l'abocament de llots cal afegir el de restes de ciments, quan les instal·lacions de rentat es complementen amb la fabricació de formigons. També destacar que l'alteració de la forma de la llera pot originar un canvi en la velocitat del corrent i una modificació dels règims erosius i sedimentaris del riu. En el nostre cas; la planta no malmet el riu, segons un estudi realitzat. S'extreu aigua del riu, passa per tot el procés i acaba retornant al medi aquesta aigua per infiltració en les basses de fangs.

- EVAPORACIÓ D'AQUÍFERS. L'extracció per sota del nivell freàtic deixa al descobert els aquífers en forma de llacunes, que en la seva major part queden abandonades i sense

protecció durant anys. L'elevat nombre d'aquestes llacunes, en la seva major part sense cap aprofitament, provoca una important pèrdua d'aigua per evaporació. Un seriós motiu de preocupació tenint en compte els dèficits que tenim en aquest recurs.

- CONTAMINACIÓ DIRECTA D'AQUÍFERS. Quan l'extracció s'abandona i queda la llacuna apareixen els abocaments de tot tipus, en no poques ocasions procedents dels polígons industrials. Hi ha empreses que porten anys utilitzant l'aiguamoll proper com dipòsit dels seus residus.

En altres ocasions són les pròpies empreses d'extracció qui provoquen aquest problema a l'utilitzar farciments inadequats per a cobrir els buits dels buidatges. Existeixen exemples documentats de farciments amb restes d'amiant, pneumàtics, envasos, etc.

- Sobre el SÒL i la VEGETACIÓ:

- DESTRUCCIÓ DE LA MASSA VEGETAL. Tota explotació minera d'àrids requereix de la destrucció prèvia de la vegetació de superfície. Aquest "sanejament" de grans superfícies ha suposat en els últims anys l'eliminació de grans zones d'arbrat. Quan aquests treballs es porten a terme en zones de ribera, s'elimina la zona que defensa la caixa del riu enfront de l'erosió, al mateix temps que facilita la mobilitat de les espècies i protegeix a les aigües de l'escalfament (major consum d'oxigen). Altres impactes greus són l'eliminació de meandres.
- PÈRDUA DEFINITIVA DE LA MASSA DE SÒL ORGÀNIC. En no poques ocasions la retirada de la primera capa de sòl s'ha comercialitzat, i posteriorment s'ha substituït per una altra amb menor qualitat, causant un greu perjudici sobre la qualitat dels sòls.
- EMPOBRIMENT DEL SUBSÒL. La pràctica habitual d'emplenar amb tota classe de residus els buidatges que deixen les explotacions mineres empobreix i contamina els estrats més superficials.

- Sobre la BIOTA:

- Entre els efectes biològics o ecològics destacaríem que l'eliminació directa de la vegetació de ribera i de la flora aquàtica esmentats anteriorment provoca evidents efectes en l'estructura tròfica de l'ecosistema. D'altra banda, existeixen impactes que indirectament provoquen una reducció de la diversitat i densitat de les comunitats. La supressió de meandres per exemple, pot acabar amb microhàbitats que serveixen de refugis per a les poblacions piscícoles joves. La desaparició o emigració d'algunes poblacions es deu amb freqüència a la pujada general de la temperatura que acompanya a l'extraccions d'àrids ja que sol augmentar la superfície de la làmina d'aigua.

Una altra conseqüència indesitjable és l'augment de la terbolesa, conseqüència del rentat dels àrids per a eliminar les partícules minerals més fines. L'augment de la terbolesa dificulta la fotosíntesi i perjudica la fauna piscícola. La posterior sedimentació d'aquests fins, causa seriosos problemes en l'eclosió dels ous dels peixos.

- Problemes de Seguretat Personal:

- CAIGUDES I DESPRENIMENTS. La major part de les explotacions es troben sense barrar, l'existència de grans talussos verticals suposen un perill potencial per a caçadors i altres persones que accedeixen a aquestes zones. La proximitat a les poblacions acreix aquest perill especialment entre menors.
- TRÀFIC PERILLÓS. Qualsevol conductor habitual de les carreteres de la comarca coneix els problemes que ocasionen el gran nombre de camions que transiten sense protecció de la càrrega. El despreniment de materials ha ocasionat ja algun accident greu i el trencament de gran nombre de llunes en els vehicles.

- Altres problemes:

- PROBLEMES DE POLS I SOROLL. Durant la major part de l'any les zones d'extracció, garbellat i els camins per on transiten els camions amb càrrega, són perfectament identificables per les columnes de partícules en suspensió visibles a gran distància. Les

exigències de reg d'aquestes zones no se solen complir, excepte algunes excepcions, i en ocasions ha provocat la inutilització d'àrees recreatives. En altres ocasions els problemes de soroll han provocat les protestes dels residents propers. Aquest tema serà tractat més detalladament en el següent apartat.

- **IMPACTES VISUALS.** La major part dels dipòsits artificials de grava superen els sis metres d'altura, i per tant haurien de corregir-se. Es produeixen casos, on els vehicles transiten en ocasions entre aquests dipòsits amb el problema afegit del despreniment de materials en cas de fort vent.

4.2- Restauració de les plantes abandonades

La vida mitja d'una planta és d'uns 25 anys. En la fase d'abandonament es retiren totes les instal·lacions i els equips. Tot i això queden encara les cicatrius de l'obra desenvolupada, ja que queden els camins i els pous en cas d'extracció. L'impacte més evident i immediat associat a aquestes obres té relació amb la alteració del paisatge, en particular si l'entorn posseeix característiques d'un cert valor paisatgístic per la comunitat. Un dels impactes més importants es relaciona amb la qualitat de vida dels veïns, i la seva magnitud depèn de la responsabilitat de l'empresari davant aquesta etapa del projecte.

En alguns casos la capacitat de recuperació dels ecosistemes fluvials ha estat molt alta i després de l'abandonament s'ha produït una accelerada successió que ha acabat engolint les cicatrius obertes per l'explotació.

En el nostre cas, la planta de tractament d'àrids d'Orfes, una vegada finalitzada la vida útil de la planta, els terrenys on es troba es podran recuperar al 100% degut a què:

- La maquinària i els pilars que la suporten son metàl·lics, tenen un valor econòmic al mercat encara que no s'arribessin a reutilitzar a un altre planta i el seu desmuntatge no ofereix grans dificultats.
- Les runes generades serien les provinents dels murs de la rampa, de la construcció de les dos casetes i de la solera de formigó armat. Que hauran de ser portats a un abocador.
- La resta d'elements son de fàcil desmuntatge:

- Caseta del transformador
- Oficina
- Vestuari
- Bàscula

Acabat el desmuntatge s'haurà d'aplanar el terreny i aportar al menys una capa de 40 cm de terres vegetals.

Ús posterior del terreny

Un dels temes importants en la planificació territorial, és l'elaboració de propostes locals i nacionals que ofereixin solucions viables per millorar la qualitat de vida de la comunitat. Es poden aplicar diferents metodologies per recuperar els sòls de la explotació. En països com Suïssa, Regne Unit i Alemanya les zones d'explotació d'àrids han estat reincertades posteriorment com a centres comercials, àrees agrícoles o projectes immobiliaris.

5- DESCRIPCIÓ DE LA PLANTA "ÀRIDS JAUME COLOMER S.L"

<i>5.1- FUNDACIÓ</i>	<i>35</i>
<i>5.2- CONSTRUCCIÓ DELS PRINCIPALS ELEMENTS DE LA PLANTA.....</i>	<i>35</i>
<i>5.3- DISTRIBUCIÓ DE LA PLANTA ACTUAL, SUPERFÍCIES I AFORAMENTS</i>	<i>37</i>
<i>5.4- RELACIÓ DE LA MAQUINÀRIA DE LA PLANTA</i>	<i>38</i>
<i>5.5- PERSONAL DE LA PLANTA.....</i>	<i>55</i>



5.1- Fundació

Els inicis de la planta de tractament d'àrids es remunten a l'any 1961 quan es va formar l'empresa de caràcter familiar Narcís Colomer. Es va passar de tenir només els terrenys d'Orfes per anar-hi aportant els materials de les extraccions, a tenir una planta equipada amb tota la maquinària necessària. A poc a poc, el sector va anar agafant força fet que va permetre anar prosperant de mica en mica.

L'any 1997 hi va haver un canvi generacional en l'empresa que va portar la modificació del nom, va passar a anomenar-se Transports Jaume Colomer.

A finals de l'any 2002, la globalització i les noves formes empresarials també van arribar al sector dels àrids. Fins aleshores la maquinària utilitzada no s'havia renovat i calia ser més competitiu. Per aquest motiu es va crear una societat, Àrids Jaume Colomer S.L. La finalitat principal va ser la d'unir esforços i poder dur la planta a una reestructuració i modernització adequada a les noves exigències legals i empresarials.



Foto 3: La planta de tractament d'àrids abans de l'última reforma

5.2- Construcció dels principals elements de la planta

La planta actual es troba sobre una llosa de formigó armat, a més a més a la zona on hi ha la maquinària hi ha una estructura d'acer que la suporta.

La rampa que accedeix a la tolva de recepció té una longitud de 40 m i un pendent del 18%. Els murs que la suporten estan fets de capes alternades de terreny granular, tires d'acer i blocs modulars prefabricats.

Actualment, la caseta de comandament i la del quadre general de comandament i proteccions estan fetes de parets de bloc i sostre de panell "sandwich". (sostre aïllant)

Pel que fa al centre de transformació, al vestuari i a l'oficina, tots ells són casetes prefabricades amb sostre de panell "sandwich".



Foto 4: construcció plataforma formigó



Foto 5: construcció de la caseta de comandaments i tròmel



Foto 6: construcció de la rampa per abocar el material



Foto 7: col·locació dels decantador i del dipòsit d'aigües



Foto 8: la rampa amb la tolva de recepció de material

5.3- Distribució de la planta actual, superfícies i aforaments

ACCESSOS:

Existeixen tres accessos, dos per la carretera GE-55A direcció nord i un per un camí veïnal situat al sud. Per aquest últim entraran els camions que han de travessar el riu per anar a extraccions que es trobin en aquella direcció. D'altra banda els camions que van a la planta passen per l'accés de la carretera principal i sortiran per la porta situada més al nord.

PARCEL·LES:

- 56 i 57: aquestes dues parcel·les estan ocupades per instal·lacions temporals que en cas que fos necessari podrien canviar-se de lloc. Aquestes són: la caseta de comptadors, la de quadres de comandament i proteccions elèctriques, el vestuari dels treballadors, l'oficina i la bàscula. D'aquesta manera, tal i com s'ha esmentat anteriorment, aquests només s'utilitzen únicament com a entrada i sortida i per a les instal·lacions bàsiques de l'activitat.
- 58: és on s'hi troba la maquinària de la planta.
- 59: hi estan situades les basses de decantació de fangs i algunes acumulacions temporals d'àrids. Tan l'un com l'altre estan directament relacionats amb l'activitat actual i si per algun motiu es modifiqués l'activitat es podrien anul·lar sense problemes.

RESTA D'ELEMENTS:

- A l'oest de la maquinària hi ha els quatre aplecs (muntanyes d'àrids) de classificació d'àrids corresponents a la producció del moment i provinents de les quatre cintes que transporten el material matxucat a diferents diàmetres. A més a més, al sud-est (on hi ha la rampa) de la porta principal hi ha l'aplec de servei general separat per classificació granulomètrica.
- La rampa (on pugen els camions a l'hora d'abocar el material a l'alimentador general) i la maquinària es troben aproximadament al centre de les parcel·les.
- El perímetre de la planta es troba ballat amb malla metàl·lica i a més a més en tot aquest s'hi han plantat arbres ("tuyes" a nord, sud i est; i a l'oest xiprers). Es reguen a partir de reg automàtic per degoteig, i amb aigua provinent del circuit de recuperació de la planta.

SUPERFÍCIES I AFORAMENTS:

Al tractar-se d'una activitat a l'aire lliure, les edificacions destinades a administració, control i instal·lacions són petites i ocupen una part molt petita de l'àrea de la planta.

Les parcel·les sumen un total de 30.650 m², els quals es troben distribuïts en:

Zona	Superfície
Rampa per a camions	913 m ²
Zona de dipòsit de decantació	365 m ²
Zona maquinària (aprox.)	500 m ²
Bàscula	75 m ²
Vestuaris	19 m ²
Oficina	19 m ²
Centre transformador	13 m ²
Caseta de general de comandament i proteccions	13 m ²
Planta de instal·lacions	17 m ²
Planta de comandament i maniobra	17 m ²

Taula 2: Relació de superfícies de la planta. Font: Estudi d'adequació a la llei 3/98. ABM

S'espera que l'aforament sigui la suma dels cinc treballadors més dos camioners carregant simultàniament.

5.4- Relació de la maquinària de la planta

Actualment, la planta de tractament disposa dels següents vehicles per tal de dur a terme el seu procés industrial:

- 3 Volvos articulats: un A25 i dos A25C
- 2 pales carregadores pneumàtiques: CAT-970F i KOMATSU-470.
- 2 excavadores: CAT-330L i KOMATSU-340.
- 1 mini-retro: CASE
- 1 Dumper- Cuba d'aigua, per regar el terra de la planta i així evitar polseguera.
- 1 Pegasso per fer viatges.

Tots ells funcionen amb gasoil.

La maquinària instal·lada i les seves característiques elèctriques i mecàniques son:

TOLVA PRIMARIA DE RECEPCIÓ:

Fabricada en	: Acer F-112
Espessor	: 12 mm.
Capacitat	: 25 m3.
Castellet, passadís i passarel·les	: Si

ALIMENTADOR VIBRANT-PRECRIBADOR (general):

Aquest està dissenyat per resistir els impactes produïts per les caigudes de les pedres que cauen sobre l'alimentador, a través de la tolva situada a sobre. Les forces originades per la caiguda de materials són absorbits per les molles que han estat especialment dissenyades per aquesta funció. Aïllen molt bé la vibració que fa l'estructura mecànica que envolta l'alimentador.

CARACTERÍSTIQUES:

Tipus	: OA 4300/1200- AS-U42W
Longitud	: 4300 mm.
Amplada	: 1200 mm.
Motovibradors	: 2
Potència	: 2.3 Kw c/u.
Velocitat	: 950 rpm.
Llum de pas	: 150 mm.
Variador de freqüència	: Sí

JOC DE DESNIVELLS:

Per a la distribució de l'àrid s'han previst una sèrie de canals i desnivells construïts amb xapa antidesgast , reforçats adequadament i amb la previsió d'evitar caigudes per evitar el desgast de la xapa i el soroll dels cops. Es disposen basant-se en les necessitats concretes i d'acord amb la granulometria corresponent.

MATXACADORA DE MANDÍBULES 800 x 600:

CARACTERÍSTIQUES:

Potencia motor : 60 Cv.

Parada d'emergència a peu de màquina :sí

Tolva de recepció

Alimentador general

Matxacadora de mandíbules



Foto 9: tolva, alimentador, matxacadora

CINTA TRANSPORTADORA GLB de 17 x 0.8 m: (cinta 7)

BASTIDOR .- construït amb xapa plegada amb els seus suports corresponents transversals, resultant un conjunt de gran lleugeresa però al mateix temps de gran resistència. La part anterior i posterior estan disposades de forma que permetin l'allotjament dels mecanismes d'accionament i tensió.

MECAISME D'ACCIONAMENT.- format per un tambor recobert de goma antilliscant i de doble accionament, construït amb bombeig per ajudar al centrat de la banda, el qual va soldat directament al seu eix i recolzat sobre dos suports equipats amb rodaments de boles. A cada extrem dels eixos s'acobla un reductor. La transmissió del moviment entre motor i reductor es realitza a través de corretges trapezoïdals.

MECANISME TENSOR.- format per un tambor amb els rodaments a boles sobre l'eix, que es desplaça per unes guies.

RODETS RECOLZAMENT BANDA.- De construcció tubular, equipen rodaments a boles que s'allotgen en tapetes d'estampació amb engruiment de per vida.

CARACTERÍSTIQUES:

Tipus d'estructura	:Xapa plegada
Longitud	:17 m
Ample de banda	:800 mm
Velocitat	:1,50 m/s
Diàmetre tambors	:300 mm
Diàmetre rodets	:90 mm
Posició rodets superiors	:3 en inclinació 20°
Potència	:2 x 5,5 CV
Tipus de banda	:4EP-3015 Llisa



Foto 10: cinta 7

Encabalgador	:Si
Parada emergència	:Si

CRIBA CV-490: (criba 2)

Està formada per :

MECANISME D'ACCIONAMENT.- format per un eix recolzat sobre uns rodaments antivibració.

MARC SOPORT DE MALLEES.- construït en perfil laminat soldat, unit a la caixa vibrant.

CARACTERÍSTIQUES.-

Nº de safates	: 2.
Alçada total	: 2.363 mm
Ample	: 1400 mm.
Llarg	: 3868 mm.
Potència	: 10 CV.
Superfície de cribat	: 4.90 m ²



Foto 11: criba 2

JOC DE CAIGUDES:

Per la distribució de l'àrid s'han previst canals i caigudes construïts en xapa antidesast.

CINTA TRANSPORTADORA GLB de 27 x 0,6 m: (cinta 6)

CARACTERÍSTIQUES:

Longitud	: 27 m
Ample de banda	: 600 mm
Velocitat	: 1,50 m/s
Diàmetre tambors	: 300 mm
Diàmetre rodets	: 90 mm
Posició rodets superiors	: 3 en inclinació 20°
Potència	: 2 x 4 CV
Tipus de banda	: 4EP-3015 Llisa
Passarel·la	: Si
Parada emergència	: Si
Detector de metalls	: Sí
Altura sota tambor tensor	: 1 m



Foto 12: cinta 6

CINTA TRANSPORTADORA GLB 23 x 0,6 m: (cinta 8)

CARACTERÍSTIQUES:

Longitud	: 23 m
Ample de banda	: 600 mm
Velocitat	: 1,50 m/s
Diàmetre tambors	: 300 mm
Diàmetre rodets	: 90 mm
Posició rodets superiors	: 3 en inclinació 20°
Potència	: 2 x 4 CV
Tipus de banda	: 4EP-3015 Llisa
Passarel·la	: Si

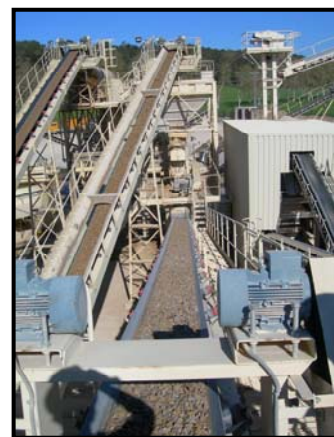


Foto 13: cinta 8

Paro de emergència : Sí
 Altura sota tambor tensor : 1 m.

TOLVA DE REGULACIÓ (del molí):

CARACTERÍSTIQUES:

Capacitat : 20 m³
 Dimensiones de la boca superior : 3.500 x 3.500 mm.
 Dimensiones de la boca inferior : 450 x 450 mm.
 N^o de tolves : 1
 Doble boca : Sí
 Plataforma accés a tolva : Sí



Foto 14: tolva, alimentador

Tolva regulació

Alimentador electromagnètic

ALIMENTADOR ELECTROMAGNÈTIC:

De tipus vibrant, no utilitza peces mecàniques, no necessita lubricació, per tant, el seu manteniment és nul.

La regulació del cabal es fa mitjançant un potenciòmetre instal·lat dins la cabina de control general de la instal·lació.

CARACTERÍSTIQUES.-

Model : URBAR o AEG LOSAN
 Dimensions de safata (mm). : 1050 x 600
 Potència (W). : 400.
 N^o alimentadors : 1

MOLÍ D'IMPACTE MODEL TAURO 15P:

CARACTERÍSTIQUES:

Potència	: 125-150 Cv
Tamany màxim d'alimentació	: 250 mm.
Nº de paladars d'impacte	: 3 unitats.
Regulació de paladars d'impacte	: Hidràulica.
Pes del molí	: 8.900 Kg.
Dimensions rotor	: Diàmetre- 1.050 mm. : Longitud- 650 mm.
Dimensions del molí	: Altura- 2.115 mm. : Amplada- 1.210 mm.(*) : Longitud- 2.055 mm.(*)
Sistema d'obertura	: Quatre portes.
Sistemes de transmissions	: Politges i corretges trapezoidals.

molí

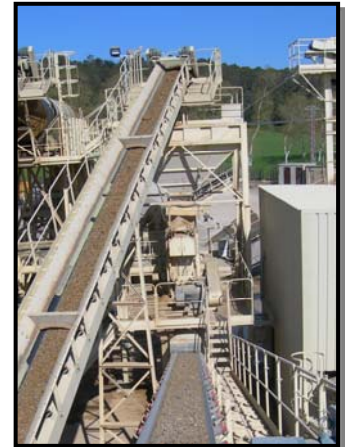


Foto 15: molí

JOC DE CAIGUDA D'ENTRADA I SORTIDA DEL MOLÍ:

Per a la distribució de l'àrid s'han previst una sèrie de canals i desnivells construïts amb xapa antidesgast , reforçats adequadament i amb la previsió de evitar caigudes per evitar el desgast de la xapa i el soroll dels cops. Es disposen basant-se en les necessitats concretes i d'acord amb la granulometria corresponent.

ACCIONAMIEN T MOLÍ:

CARACTERÍSTIQUES:

Motor	: 150 CV.
Corretges	: Sí.
Proteccions	: Sí.
Carrils	: Sí.
Parada d'emergència	: Sí.

CINTA TRANSPORTADORA GLB- 29 x 0,8: (cinta 5)

CARACTERÍSTIQUES:

Tipus d'estructura	: Xapa plegada
Longitud	: 29 m
Ample de banda	: 800 mm
Velocitat	: 1,50 m/s
Diàmetre tambors	: 300 mm
Diàmetre rodets	: 90 mm
Posició rodets superiors	: 3 en inclinació 20°
Potència	: 2 x 10 CV
Tipus de banda	: 4EP-3015 Llisa
Passarel·la	: Si
Parada emergència	: Si
Altura sota tambor tensor	: 1 m.



Foto 16: cinta 5

TRÒMEL TF- 818:

Els "tabics" regulen els nivells d'aigua circulant a favor del corrent en sentit del moviment de l'àrid, s'ha previst en els extrems de sortida i interiorment de la "nòria" d'extracció d'àrids.

Tot gira i es recolza sobre un conjunt de rodes pneumàtiques, les quals són accionades mitjançant un mecanisme d'accionament que per rotació fan moure el cilindre.

El mecanisme té un motor que es transmet cap a un reductor dels anomenats TAMDEN a través de corretges

CARACTERÍSTIQUES:	TF-818 .
Diàmetre tròmel.	: 1.800 mm.
Longitud.	: 8.000 mm.
Nº de rodes .	: 16 .
Potència.	: 2 x 15 CV.

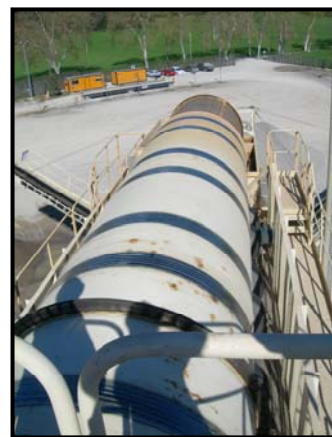


Foto 17: tròmel

CRIBA VIBRANT CV 810-3: (criba 1)

Està formada per :

MECANISME D'ACCIONAMENT.- format per un eix recolzat sobre uns rodaments antivibració.

Sobre aquest eix es munten les masses descompensades que han de produir vibracions.

MARC SOPORT DE MALLEES.- construït en perfil laminat soldat, unit a la caixa vibrant.

REGS.- els difusors d'aigua van muntats sobre uns ponts independents.

CARACTERÍSTIQUES.-

Nº de safates	: 3.
Altura total	: 3123 mm
Amplada	: 1800 mm.
Llargada	: 4868 mm.
Potència	: 20 CV.
Superfície cribat	: 8.10 m ²



Foto 18: criba 1

JOC DE DESNIVELLS:

Per a la distribució de l'àrid s'han previst una sèrie de canals i desnivells construïts amb xapa antidesgast , reforçats adequadament i amb la previsió d'evitar caigudes per evitar el desgast de la xapa i el soroll dels cops. Es disposen basant-se en les necessitats concretes i d'acord amb la granulometria corresponent.

GRUP DE RENTAT DE SORRES LA 250 x 100:

COMPONENTS

Cuba de bomba

- Dimensions: 2,6 x 2 m.
- Feta de xapa de 5 mm. Muntada sobre estructura autoportant
- Estabilització del nivell d'aigua per vàlvula amb flotador
- Suport bomba integrat en la estructura
- Comporta de buidat
- Reixa de protecció amb malla de 20 mm. a l'entrada de la polpa.

Bomba

- MR-200
- Turbina i revestiments en goma antiabració.
- Motor 40 CV a 1500 r.p.m. Protecció IP 55
- Transmissió per politges i corretges sota el càrter
- Canonades d'aspiració i d'impulsió cap al cicló

Hidrocicló Ø 650 mm

- Diàmetre del cicló: 650 mm
- Calculats i construïts per talls D 50 = 60 micres
- Revestiment interior en goma antiabració
- Muntatge inclinat sobre bastidor
- Calaix col·lector de sorra en la punta del cicló
- Calaix de recepció de les aigües brutes de la sortida superior del cicló.

hidrocicló



Escurridor vibrant E 10-24

- Xassís en construcció mecanosoldada.
- Superfície d'escorrimet: 2,4 m² en elements de poliuretà.
- 2 motovibradors. Potència 1,5 Kw a 1500 rpm c/u.
- Suspensió per molles.
- Canaleta d'evacuació de sorra.

Escurridor

Foto 19: hidrocicló, escurridor

Protecció antiabració

- Totes les superfícies sotmeses a abració estan revestides en goma antiabració amb el gruix necessari.

Conjunt modular

- Pre-muntat al taller.
- Pintura: una mà d'imprimació i una mà d'acabat.
- Pes: 3 Tn.

CINTES VL: (cintes 2, 3 i 4)

Es fabriquen amb perfil d'acer laminat en fred, de secció tubular rectangular.

MECANISME D'ACCIONAMENT.- format per un tambor recobert de goma antilliscant i de doble accionament, construït amb bombeig per ajudar al centrat de la banda, el qual va soldat directament al seu eix, i recolzat sobre dos suports equipats amb rodaments a boles. Als extrems de l'eix s'hi acobla un reductor. La transmissió entre motor i reductor es fa a través de corretges trapezoidals.

MECANISME TENSOR.- format per un tambor amb bombeig que es desplaça per una guia fent que es tensi la banda.

RODETS RECOLZAMENT BANDA.- De construcció tubular, equipen rodaments a boles que s'allotgen en tapetes d'estampació amb engruiment de per vida.



Foto 20: cinta 2



Foto 21: cinta 3



Foto 22: cinta 4

CARACTERÍSTIQUES:

Distància entre tambors	: 12m
Amplada de banda	: 0,6 m.
Banda tipus	: 3EP-125-3015
Inclinació	: 18°
Velocitat de transport	: 1,5 m/s
Diàmetre rodets	: 60 mm.

Posició rodets superiors	: 3 en inclinació
Posició rodets inferiors	: horitzontal
Distància entre rodets superiors	: 1 m.
Distància entre rodets inferiors	: 3 m.
Potència	: 4 CV
Passarel·la	: Si
Parada d'emergència	: Si
Nº de cintes	: 3 (5-12, 12-20 i reserva)

CINTA TRANSPORTADORA VL- 20 X 0,6, giratòria: (cinta 1)

CARACTERÍSTIQUES:

Longitud	: 20 m
Amplada de banda	: 600 mm
Velocitat	: 1,50 m/s
Diàmetre tambors	: 300 mm
Diàmetre rodets	: 60 mm
Posició rodets superiors	: 3 en inclinació 20°
Potència	: 2 x 4 CV
Tipus de banda	: 4EP-3015 Llisa
Passarel·la	: Si
Giratòria	: Si
Parada emergència	: Si
Altura sota tambor tensor	: 1 m.



Foto 23: cinta 1

CLARIFICADOR D'AIGUA CG 8/40:

DIPÒSIT DE DECANTACIÓ:

- Virola \varnothing 8 m., alçada 2,5 m., gruix xapa 5 mm construïda per elements.
- Vora perifèrica de sobreeixidor, dentada.
- Comporta de buidat, controladors de nivell de llots
- Con central d'aspiració de llots, fixat en el formigó.

PONT D'EXTRACCIÓ:

- Pont formant passarel·la col·locat sobre el dipòsit de decantació.
- Escala d'accés, baranes, escalons de reixa galvanitzada.
- Caixa de dilució i floculació
- Canonada i xemeneia de distribució d'aigua floculada
- Rascador de dos braços de pales perfilades, arbre central buit
- Conjunt mecànic d'accionament del rascador, format per:
 - 1 disc d'accionament del rascador, guiat per rodets exteriors
 - 1 transmissió per roda, cadena, pinyons
 - 1 motoreductor de potència: 1,5 kW
 - Par màxim en el rascador 2000 m·kg.



Pont d'extracció

Foto 24: clarificador

Dipòsit de decantació

BOMBA DE LLOTS HORITZONTAL:

- Tipus volumètrica. Cabal: 40 m³/h a 4 bar
- Muntatge a peu del decantador
- Motoreductor de 10 kW
- Canonada d'aspiració amb dispositiu de desembossament i vàlvula d'aïllament per desmuntar la bomba.



Foto 25: bomba de fangs

COFRE ELÈCTRIC:

- Fabricació segons les normes en vigor
- Alimentació en 220/380 V trifàsic + N 11,5 kW.
- Comandament i protecció dels motors.
- Anàlisi de la intensitat absorbida per el motor de gir del rascador per:
 - Control de les diferents fases del bombeig de llots amb l'objectiu d'aconseguir la concentració òptima.
 - Salt de l'alarma per sobreintensitat del motor del rascador



Foto 26: cofre elèctric

AUTOFLOC DC-1000-A DE DOBLE CUBA:

FUNCIÓ

Preparar de forma automàtica una solució floculant amb una concentració de 4 g/l de floculant poliacrilamida. Després de la maduració (1/2 hora aprox.) i de dilució secundària en el decantador, injectar-la en l'aigua a tractar.

DESCRIPCIÓ

- 1 Cuba de preparació, volum útil 1000 litres
- 1 Cuba d'emmagatzemat injecció, volum útil 1000 litres.
- 2 Sistemes de control de nivells
- 1 Plataforma superior en xapa especial antilliscament.

- 1 Agitador rotatiu accionat per motoreductor P = 0.55Kw
- 1 Dosificador de pols floculant
 - Capacitat: 25 kg. de pols
 - Dosificació per micromotor i bis-sens-fi

- 1 Conjunt d'alimentació d'aigua (lliure d'impureses sòlides i a 2 bars de pressió), compost de:
 - 1 Electrovàlvula.
 - 1 Aixeta d'alimentació i regulament.

 - 2 Visualitzadors de nivell.

- 1 Boca d'injecció i dispersió de floculant.

1 Bomba de transferència, cabal 3400 l/h

- Motor 0.75Kw amb canonades d'aspiració protegida i impulsió
- Canonada d'aspiració amb reixa de protecció.

1 Bomba de injecció de solució concentrada.

- Cabal regulable manualment entre 500 i 1500 l/h.
- Motor 0.37 Kw
- Canonada d'aspiració amb reixa de protecció.

1 Càrter de protecció, formant escala, per les dues bombes

1 Quadre elèctric de comandament i control conforme les normes en vigor.

Alimentació en 220/380 V. trifàsic + N

Controls:

Preparació automàtica d'una solució accionada per detectors de nivell alt i baix.

Dosificació del floculant: En versió standard, l'Autofloc DC-1000-A inclou un regulament del cabal de floculant per acció manual mitjançant variador de velocitat electrònic, però pot automatitzar-se per regulació de la velocitat de la bomba d'alimentació en funció de:

- A – Control de la densitat de les aigües brutes
- B – Control de la qualitat efectiva de la floculació

DIMENSIONS I INSTAL·LACIÓ

Dimensions: 2500 x 1800 – Alçada 2100 – Pes 950 kg.

Instal·lació en un local protegit de les gelades.

BOMBA POU:

Extreu l'aigua necessària per al funcionament de la planta des del Riu Fluvià

Potència 15,5 kW



Foto 27: bomba pou

BOMBA RENTAT:

S'utilitza per a rentar la plataforma per on accedeixen els camions a la tolva primària de recepció

Potència 37 kW amb engegada Estrella – Triangle.

POTÈNCIES: INSTAL·LADA, TOTAL NOMINAL, CONTRACTADA:

La maquinària és la principal consumidora de la potència de la planta, amb un alt coeficient de simultaneïtat, la petita maquinària de la oficina i la il·luminació tant interior com exterior suposen un petit percentatge del consum:

MÀQUINA	kW	CV	A
Zona Aplecs i Rentat àrids			
CINTA 1 (Motor "A") ACOPIO 0:5	4	5,5	9
CINTA 1 (Motor "B") ACOPIO 0:5	5,5	7	9
Desplaçament Cinta 1	2,2	3	5
Grup Rentat			
BOMBA	30	40	60
VIBR. GRUP RENTAT (Motor "A")	1,8	2,4	4
VIBR. GRUP RENTAT (Motor "B")	1,8	2,4	4
CINTA 2 - APLEC 5:14	3	4	7
CINTA 3 - APLEC 14:20	3	4	7
CINTA 4 - APLEC 20:28	3	4	7
CRIBA 1	15	20	30
TROMEL (Motor "A")	7,5	10	16
TROMEL (Motor "B")	7,5	10	16

TROMEL (Motor "C")	7,5	10	16
TROMEL (Motor "D")	7,5	10	16
CINTA 5 (Motor "A") A TROMEL	7,5	10	16
CINTA 5 (Motor "B") A TROMEL	7,5	10	16
DETECTOR METALLS			
CINTA 6 (Motor "A") A RECICLAT	4	5,5	9
CINTA 6 (Motor "B") A RECICLAT	4	5,5	9
CRIBA 2	11	15	22,5
CINTA 7 (Motor "A") A CRIBA 2	4	5,5	9
CINTA 7 (Motor "B") A CRIBA 2	4	5,5	9
Zona Reciclat			
MOLÍ	110	150	205
CINTA 8 (Motor "A") SORTIDA MOLÍ	4	5,5	9
CINTA 8 (Motor "B") SORTIDA MOLÍ	4	5,5	9
ALIMENTADOR VIBR. (Motor "A")	0,5	0,68	1,5
ALIMENTADOR VIBR. (Motor "B")	0,5	0,68	1,5
MATXACADORA	45	60	85
ALIMENTADOR GRAL. (Motor "A")	7	9,5	15
ALIMENTADOR GRAL. (Motor "A")	7	9,5	15
Zona Decantador i Autofloc			
TOTAL POTÈNCIA INSTAL·LADA	13,8	18,7	25
Bomba Pou	15,5	21	31
Bomba Rentat	37	50	74
Il·luminació exterior	1,8	2,45	9
Altres (dos climatitzadors, ordenador, etc)	10	13,5	20
TOTAL POTÈNCIA INSTAL·LADA	397,3	535,95	801

Taula 3: Resum de les potències de la maquinària. Font: Estudi d'adequació a la llei 3/98. ABM

La potència màxima admissible de la instal·lació serà de 400 kW, no s'aplica coeficient de simultaneïtat per l'alta probabilitat de que tota la maquinària més l'enllumenat exterior estiguin en funcionament a la vegada i la resta de potències representen un percentatge insignificant.

5.5- Personal de la planta

En total es treballen 40 h a la setmana de dilluns a divendres, tot i que els dissabtes es fan de 6 a 8 hores extres. En total a la planta hi treballen 5 persones:

- 1 encarregat de planta: es dedica a treball d'oficina, coordinar i supervisar el treball.
- 2 palistes: encarregats de carregar i moure els àrids dins la planta.
- 2 operaris: encarregats de controlar la bàscula i de mantenir les instal·lacions.

6- DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS INDUSTRIAL

6.1- CLASSIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT REALITZADA57
6.2- LEGISLACIÓ APLICABLE AL PROCÉS INDUSTRIAL57
6.3- FASES DEL PROCÉS58
6.4- ORIGEN DEL MATERIAL PROCESSAT63
6.5- DESCRIPCIÓ DEL PRODUCTE OBTINGUT I USOS64
6.6- REPERCUSSIONS EN L'ENTORN. IMPACTES DEL PROCÉS INDUSTRIAL66



6.1- Classificació de l'activitat realitzada

La planta de tractament, realitza una activitat classificada com a "FABRICACIÓ D'ALTRES PRODUCTES MINERALS NO METÀL·LICS", amb el número 26.820, d'acord amb la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques, aprovat pel Decret 97/1995, de 21 de febrer.

D'acord amb el Decret 136/99, de 18 de maig, pel que s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei /1998, de 27 de febrer, modificat per el Decret 143/2003, de 10 de juny, aquesta activitat ve classificada a dins de l'apartat de mineria com a 2.3 annex II.2. "INSTAL·LACIONS DE TRACTAMENT DE PEDRES, GRAVES, CARBÓ, SORRES, CÒDOLS I ALTRES PRODUCTES MINERALS (PICOLAMENT, ESMICOLAMENT, TRITURACIÓ, POLVORITZACIÓ, MÒLTA, TAMISATGE, GARBELLAMENT, MESCLAR, RENTATGE, ENSACAMENT I ASSECATGE) QUAN LA CAPACITAT ÉS INFERIOR O IGUAL A 250.000 Tn/any I EL LÍMIT DE LA PROPIETAT DE LA INSTAL·LACIÓ ES TROBI A MÉS DE 200 METRES DE QUALSEVOL HABITATGE."

6.2- Legislació aplicable al procés industrial

LLEIS, DECRETS, ORDRES:

- Llei 3/98 de 27 de febrer. Sobre la intervenció integral de les administracions ambientals (IIAA).
- Decret 136/1999, de 18 de maig, Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998 de la intervenció integral de l'administració ambiental.
- Decret 143/2003, de 10 de juny, que modifica al Decret 136/1999.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. (Real Decret 842/2002 del 2 d'agost).
- Normes U.N.E.
- Instrucció 7/2003 de 9 de setembre de la Direcció General d'Energia i Mines sobre procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa tensió mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
- Llei de prevenció de riscos laborals.
- NBE-CPI-96 Condicions de protecció contra Incendis en els edificis.
- Llei de Mines 22/1973 de 21 de juliol.
- R.D. 863/85 del 2 d'abril.
- Instruccions complementaries del R.D. 863/85.
- Disposicions Transitòries segons B.O.E. núm. 101 de 30 d'abril de 1990.

ORDENANCES MUNICIPALS:

- Ordenances Municipals de VILADEMULS.

6.3- Fases del procés

L'activitat que es realitza a la instal·lació és la "Fabricació d'altres productes minerals no metàl·lics". El procés consisteix en triturar, rentar i classificar els àrids per fer-ne un posterior ús en construcció i obra pública. Els àrids (graves naturals) provenen d'extraccions properes i a la planta només s'hi efectua tractament, no pas extracció.

- 1- Si el semàfor de la rampa està de color verd, els camions carregats de material extret pujaran per la rampa i abocaran les graves a la tolva receptora (25 m³). Aquesta està acoblada a un alimentador general de vaivé (0A 4300/1200), el qual fa una extracció del material.
A vegades, els camions poden abocar les graves als terrenys de la planta destinats a aquest ús per tal de que la retroexcavadora els reculli i els hi aboqui fraccionadament.
- 2- La primera separació s'efectua quan l'alimentador dosifica la descàrrega de material sobre un Grizzly (classificador inicial). En aquest punt es rebutja el material >80 mm, el qual es descarrega mitjançant cintes sobre la matxacadora de mandíbules (M-5-800.500).
El material que surt de la matxacadora s'uneix al material que surt de la cinta de sortida del Grizzly, i junts es transporten cap a la garbell primària de tall (V-490/3 tamisos) per fer-ne una segona classificació.
- 3- Material de ≤24 mm el qual anirà directament cap a la línia de rentat (tròmel de rentat).
- 4- Material de 24-80 mm i ≥80 mm que es diposita a la tolva de regulació (20 m³) per anar a la línia de trituració (molí). En aquest punt s'hi troba un detector de metalls que atura el sistema quan accidentalment hi cauen barrejats amb les graves. Aquests metalls es recullen i s'acumulen en un punt de la planta per tal de que una empresa gestora vingui a buscar-ho. Normalment són quantitats petites d'uns 200g per cada tolva plena processada.

També cal esmentar que en aquest punt es genera molta pols a causa de la trituració del molí. Aquesta passa per un filtre de pols, s'acumula en un "silo" i és recollida per ser transportada a una planta de formigó.

LÍNIA DE TRITURACIÓ:

5- El material de 24-80 mm i ≥ 80 mm que surt de la tremuja (tolva) de regulació s'extrau mitjançant un Alimentador vibrador-electromagnètic (AEG-LOSAN). Es fa dosificant el cabal d'alimentació de la cinta que puja al molí de impacte (15-P) per tal de que l'alimenti el més uniformement possible. El material triturat l'elevem fins a la garbell primària. La fracció restant de ≤ 24 mm la dirigim al tròmel de rentat.

LÍNIA DE RENTAT I CLASSIFICACIÓ:

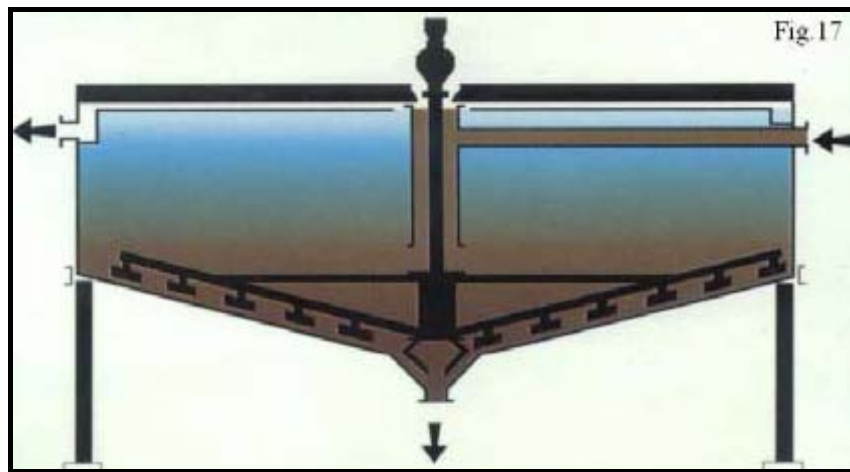
- 6- La fracció de ≤ 24 mm s'introdueix al tròmel de rentat (Te-818), on s'inicia el rentat per tal de separar l'argila que es troba adherida a l'àrid. Posteriorment, tot el material passa a la criba (el garbell) (CV-810/3 tamisos) per tal de rentar-lo mitjançant dutxes aigua a pressió. D'aquesta manera ja es pot classificar el material en tres fraccions: 4/6, 6/14 i 14/20, les quals són transportades al seus aplecs corresponents a través de les cintes respectives.
- 7- La fracció més fina és de ≤ 4 mm i conté aigua. És descarregada sobre el recuperador de sorres o fins (LA 250/100) el qual té una tremuja col·lectora en la que hi arriba d'una banda la sorra amb aigua de tròmel i per altra banda el material fi de l'últim tall de la garbell (CV 810/3 tamisos). A sota del recuperador s'hi troba una bomba que impulsa l'aigua que entra a la tremuja per elevar-la cap a un cicló (hidrocicló). Aquest mitjançant un procés de ciclonada (força centrífuga) separa les aigües dels àrids.
- 8- Els àrids que són separats amb l'hidro-cicló, són escorreguts a l'escurridor vibrant (E 10-24), que acaba de separar l'aigua dels àrids que puguin quedar. A partir d'aquí, l'aigua retorna a la tremuja col·lectora i es descarrega la sorra a la cinta giratòria per transportar-la al seu aplec de ≤ 4 .

D'aquesta manera separem el material en 4 aplecs classificats segons les diferents fraccions granulomètriques: ≤ 4 , 4/6, 6/14 i 14/20.

LÍNIA DE TRACTAMENT D'AIGÜES:

L'aigua que procedeix de l'hidro-cicló va al sistema de clarificació, tot passant pels següents components:

- Dosificador de floculant (GOSAC mod. Autofloc DC 1000 A).
- Decantador de llots (GOSAC- Mod. CG 8/40): Aquest sistema de clarificació d'aigua pot tractar funcionant al 100% de la seva capacitat uns 40 m³/h de llots que son impulsats cap a les basses de recuperació de fangs mitjançant una bomba. En aquestes basses es produeix una infiltració de 15.400 m³/any d'aigües netes a causa de la decantació dels fangs, quedant un total de 19.800 m³/any de terres recuperades. Aquestes terres es fan servir principalment per reemplenar i per ús agrícola, principalment en les zones d'extracció que es restauren com a camp de conreu. És per aquest motiu que aquesta quantitat de material s'ha d'afegir a la producció d'àrids de la planta.
D'altra banda, l'aigua que queda a la part superficial del decantador, va cap a l dipòsit d'aigües clares (o netes).



Esquema 3: Decantador de llots. Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.

- Dipòsit d'aigües clares: Es tracta de dos dipòsits en un. És a dir, el més petit és on hi arriba l'aigua del pou, i el més gran on hi arriba l'aigua procedent del decantador de fangs. Tots dos van regulats per una boia, i quan el dipòsit petit s'emplena l'aigua es bessa cap al gran fins que la boia puja i ja no es bessa més aigua. D'aquesta manera, es dilueix l'aigua procedent de la bassa de llots amb l'aigua del pou.
A partir d'aquests dos dipòsits, es recircula l'aigua cap a diferents punts de la planta:
 - Dipòsit petit (aigua pou): sanitari, reg (gota a gota i aspersió), tanc de floculant, quadre de comandaments i mesura de provetes del decantador.
 - Dipòsit gran (aigua decantador): rentat de camions, rentat d'àrids en el procés productiu.



DIAGRAMA DE FLUXE DEL PROCÉS INDUSTRIAL:



6.4- Origen del material processat

La major part del material que utilitza la planta d'àrids prové d'extraccions en zones que són de la seva propietat (balastre). Tot i així, per les característiques d'aquest material, també compren altre material (sub-base i sorra) a altres empreses que tenen altres extraccions per barrejar-lo amb el seu i obtenir així un producte de millor qualitat.



Foto 28: balastre



Foto 29: sorra



Foto 30: sub-base

El procés de barreja dels dos materials es fa quan s'aboca el material a l'alimentador general, per tal d'obtenir una granulometria homogènia. D'aquesta manera, es pot regular el material quan sigui massa fi o massa granulat i en funció de les necessitats d'aquell moment. És per aquest motiu que, quan s'aboca a l'alimentador un balastre procedent d'una extracció de material molt fi, també s'haurà d'abocar sub-base (que és més granulada) per tal de que el producte final no sigui només sorra, sinó que també hi hagi material més granulat. .

Pel que fa al transport d'aquests materials des de l'extracció a la planta, val a dir que sempre corre a càrrec de la planta d'àrids, sigui o no sigui material de les seves pròpies extraccions.

Un cop arriben aquests tres tipus de material a la planta, es col·loquen en tres aplecs per diferenciant-los. Tot i així, dins de cada un dels tres aplecs, no es fan distincions respecte la procedència del material, és a dir, si

arriba balastre de diferents punts d'extracció, i per tant amb possibles característiques diferents, igualment es col·locarà al mateix aplec. En els tres aplecs, hi ha una xarxa d'aspersió que va mullant el material quan la humitat de l'ambient és molt baixa, d'aquesta manera s'evita la generació de pols. A partir d'aquí, el material ja està preparat per ser abocat a la tolva.

6.5- Descripció del producte obtingut i usos

La capacitat global estimada de producció de la planta serà de 80 Tn/h, el que suposa una producció anual estimada de 140.800 Tn/any que equival a 88.000 m³/any

S'espera que al final del procés s'obtinguin les següents fraccions granulomètriques:

- ≤ 4 mm (sorra)
- 4/6 mm (ull de perdiu)
- 6/14 mm
- 14/20 mm



Foto 31: material 4/6



Foto 32: material 6/14



Foto 33: material 14/20 mm



Foto 34: material ≤ 4

A part d'aquests quatre materials, la empresa també en produeix uns quants més. Es tracta de mescles fetes a partir de les fraccions anteriors, entre d'altres:

- Mescla 0/16: feta de sorra i de material 6/14.
- Mescla 0/8 especial: feta de sorra i ull de perdiu.
- Sub-base: material que ve d'extraccions que no pertanyen a la planta, que es ven sense ser processat.
- Balastre: material que procedeix de les extraccions de la planta, el qual es ven sense ser processat.



Foto 35: sub-base



Foto 36: balastre

Tots aquests materials són utilitzats majoritàriament per fabricar formigó. No són útils per construir carreteres ja que es tracta de material calcari, i per construir-les s'utilitza material granític.

En aquests moments, el preu del material que l'empresa ven (a preu de fàbrica) es recull a la [taula 4](#):

Material	Preu(€T)
Sorra (≤ 4 mm)	7,5
Fracció 4/6	6
Fracció 6/14 i 14/20	7
Material per carreteres (del que cau de les cintes)	6
Mescla 0/16	12
Mescla 0/8	13
Sub-base	11
Balastre	10

Taula 4: Relació producte àrid-preu

A nivell de vendes, la quantitat percentual venuda respecte els quilos totals venuts en un mes, es recull a la taula 5:

Material	% venut
Sorra (≤ 4 mm)	42%
Fracció 6/14	36%
Fracció 14/20	18%
Fracció 4/6 (ull de perdiu)	0,14%
Resta de fraccions venudes	3,86%
TOTAL	100%

Taula 5: Relació producte àrid-venda

6.6- Repercussions en l'entorn. Impactes del procés industrial

En aquest apartat concretarem més els impactes de pols, soroll i aigua que genera la nostra planta i farem esment dels estudis realitzats sobre el tema.

Pel que fa referència a la pols produïda per la planta direm que els habitatges més propers es troben a un radi de més de 200 metres dels límits de la planta, que és la distància màxima que pot recorre una partícula de 100 micres (pols) abans d'assentar-se. Per tant no hi ha incidències sobre cap habitatge.

El control de les emissions de pols d'aquest tipus d'activitat ve regulat per la ITC-07.1.04 del R.G.N.B.S.M. capítol VII. On l'empresa ha de presentar una memòria anual del control de les emissions de pols que ha de ser sotmesa posteriorment a l'aprovació de l'autoritat minera.

El valor límit per a les concentracions respirables de pols amb contingut en sílice no pot ser superior al 5%, l'VL serà $5\text{mg}/\text{m}^3$

Les partícules resultants dels treballs a plantes de tractament d'àrids mesuren en general més de 100 micres que s'assenten normalment en un radi màxim de 200 metres tal com hem dit abans. Per arribar a 800 metres és necessari un vent superior a 40 Km/h i entre 200 i 800 metres el vent ha de ser de 25 a 40 Km/h.

La possibilitat de produir pols suficientment fi per que el vent el transporti a distàncies majors serà únicament per:

- Pas de vehicles en operacions de transport, 0,40 Kg/Km
- Per càrrega de material, 0,01 Kg/Mg
- Per transport intern amb pala de 4 m³ amb un recorregut mig de 50 m., 0,22 Kg/Km
- Per l'ús de la instal·lació 0,01 Kg/Mg

Amb el que es pot obtenir una estimació d'emissió de pols per:

Matxacadora primària	1.408 Kg
Càrrega de la merja	250 Kg
Pròpia planta	1.408 Kg
Càrrega de camions	77 Kg
Trànsit de camions	<u>176 Kg</u>
Total emissió de pols anual	3.319 Kg

3.319 Kg/any estimant 220 dies de treball anual suposen una concentració de pols sedimentable de 0,037 g/m³.

Tot i que aquesta quantitat és inferior als 5 g/m³ en un 26% s'han adoptat les següents mesures:

- El camí d'accés s'ha acondicionat amb material adequat.
- Es rega de forma habitual les pistes per fixar les partícules de pols amb un sistema de reg per aspersió.
- Es limita la velocitat dels vehicles a la pista de planta i al camí d'accés a 10 Km/h.
- Es cobreix les caixes dels camions amb malla.
- Es redueix l'activitat els dies de vent.

En l'extracció de l'aigua es va demanar a l'Agència Catalana de l'Aigua un permís per realitzar una captació d'aigua de 50.000 m³/any d'un pou que s'alimenta del riu Fluvià, quantitat d'aigua que no suposa un problema per al riu . Tot i així es creu que degut a l'alt rendiment del circuit de recuperació d'aigua, l'aportació

necessària serà menor a 50.000 m³/any. També esmentar que es recuperen 15.400 m³/any d'aigua neta per infiltració. No hi ha cap tipus de basament.

El sistema de clarificació d'aigua és capaç de tractar al 100% de la seva capacitat 40 m³/h de llots que son impulsats per una bomba fins a les basses de recuperació de fangs. A aquestes basses es produeix una infiltració de 15.400 m³/any d'aigües netes per decantació dels fangs, quedant un total de 19.800 m³/any de terres recuperades.

Per al tractament de les aigües residuals produïdes únicament per l'ús dels serveis de la caseta de vestuaris: vàters, dutxes i rentamans s'ha instal·lat una depuradora biològica vertical composta de fossa sèptica més filtre biològic. La seva capacitat és per a un màxim de 10 persones, per tant, cobreix les necessitats del personal de la planta sobradament, que són de 176 m³/any.

El soroll és un altre impacte a considerar en aquestes plantes, en aquest cas l'activitat produeix tres tipus de soroll:

- El propi de la relació entre persones, de poca o nul·la importància en aquest cas degut al baix nombre de treballadors.
- El del funcionament dels vehicles, els pneumàtics eviten la transmissió de vibracions al terreny i la limitació de velocitat disminueix el so produït pel seu normal funcionament. Per un altre banda únicament funcionen a l'horari de l'activitat que és el laboral. Els seus nivells es troben als 75 dB.
- El de la maquinària que es troba entre els nivells següents:

Maquinària	Decibels (dB)		Valors Mitjans
Maxacadora	90	- 100	95
Molí	90	- 100	95
Cintes	90	- 100	104
Criba	65	- 90	75

Taula 6: Relació maquinària-intensitat sonora. Font: Estudi sobre el soroll a la planta. ABM

La suma logarítmica és 104,98 dB.

Al passar-ho a escala "A" a una freqüència de 10 K HZ obtenim una ponderació de 7,89 dB resultant l'immissió sonora de 97,1 dB(A)

NOTA: L'escala de decibels A (dBA) és la més emprada perquè reflecteix la corba de ponderació de sons que capta l'oïda humana. És a dir, s'ajusta al comportament de l'oïda davant de la freqüència del so.



Taula 7: Taula de valors de referència. Font: Web de l'Ajuntament de Barcelona.

A l'aire l'atenuació del soroll per a una distància de 30 metres a camp obert és de 25 dB, si es duplica la distància, el nivell sonor es reduirà en 6 dB; resultant:

DISTÀNCIA (m)	dB(A)
30	72.1
60	66.1

Taula 8: Relació distància-intensitat sonora. Font: Estudi sobre el soroll a la planta. ABM

Aquest nivell que ens resulta és equivalent al de un carrer transitat o al de un vehicle particular.

Al voltant de la planta s'han plantat tot una sèrie d'arbres amb l'objectiu de produir un efecte de pantalla del soroll enfront a l'exterior. Això es demostra en un estudi que es basa en les taules del MOPU (dB/100) on es calcula les propagacions del soroll sobre distàncies de tipus vegetals amb la pantalla permeable que formen els arbres, i escollint el cas més desfavorable amb una freqüència de 2 K Hz. On obtenim el següent: $12 \text{ dB/100 m} \times 200 = 24 \text{ dB}$. 200 és la distància per sobre de la qual es troben els habitatges on hi hauria una pressió sonora causada per la planta de 48,1 dB.

A 260 metres la pressió sonora serà de 42,1 dB(A). Aquest serà el nivell a l'exterior del primer habitatge ja que es troba a aquesta distància.

Per tant, es pot concloure que la pressió sonora sobre els habitatges i tenint en compta que serà únicament diürna es troba dintre dels límits normalitzats.

En general, direm que les mesures adoptades per reduir l'impacte a la planta són les següents:

- S'han plantat arbres al voltant del perímetre de la planta per disminuir les immisions sonores, tal com s'ha dit anteriorment, i aquesta s'ha pintat de colors clars.
- S'ha instal·lat un sistema de recuperació i recirculació d'aigua que té un alt rendiment, de l'ordre del 85% i que permet disminuir notablement el consum d'aigua.
- S'han creat una sèrie de normes internes encarades a evitar les emissions de pols, tot i que es troben per sota dels límits permesos; com per exemple la limitació de la velocitat dels vehicles, o reduir el volum de feina en cas de vent. Limitar la velocitat dels vehicles a 10 Km/h a l'interior de la planta també és una mesura per reduir el soroll.
- Silenciadors de escapaments mantinguts i revisats.
- Manteniment preventiu dels equips
- Ús de revestiments de goma a llocs on hi hagi caiguda de materials.
- Neteja de les feines en horari diürn.
- Evitar cops amb la cullera de la pala contra la caixa del camió.
- Evitar cops amb la el portal posterior de la caixa dels camions.

Per últim dir que per assegurar la salut dels treballadors es obligatori l'ús de casc i auriculars adequats.

Tractament dels residus generats per la producció:

Només hi ha tres tipus de residus a la planta d'àrids: la pols, els propis del manteniment dels vehicles i el paper de la petita oficina.

- El paper produït a la petita oficina (1 operari administratiu) és assimilable a l'urbà i es recicla utilitzant els contenidors públics que hi ha.
- L'oli dels vehicles, les grasses, les diferents peces mecàniques i els pneumàtics usats son residus que s'ocupa de recuperar l'empresa contractada per al manteniment de la maquinària que el realitza amb un taller mòbil equipat.

7- ESTUDI DELS "PUNTS CRÍTICS"

<i>7.1- ESTUDI DEL CONSUM ENERGÈTIC</i>	<i>73</i>
<i>7.2- CAIGUDA DE MATERIAL DE LES CINTES TRANSPORTADORES</i>	<i>74</i>
<i>7.3- FUNCIONAMENT DE L'HIDROCICLÓ</i>	<i>76</i>
<i>7.4- FUNCIONAMENT DEL FLOCULANT UTILITZAT</i>	<i>77</i>



Totes les proves que s'han realitzat presenten variabilitats segons uns factors. Aquests poden ser: la climatologia, la procedència del material processat, avaries a la planta, velocitat amb què funcionin les màquines, etc. Per aquest motiu, els valors presentats en aquest projecte poden variar relativament.

7.1- Estudi del consum energètic

En un principi es volia estudiar detalladament aquest aspecte per tal de millorar l'eficiència energètica. Es pretenia buscar alternatives pel que fa als aparells més problemàtics (aparells d'alt consum energètic per causes de deteriorament, d'antiguitat,...) però en el desenvolupament d'aquest projecte es va veure que la instal·lació actualment disposa d'una maquinària nova ja que la planta va ser reformada fa uns tres anys i mig. Per tant, fer canvis en aquest aspecte no milloraria l'eficiència suficientment com per recuperar la inversió en un temps raonable.

Tot i així esmentarem els aspectes més significatius. Fent referència al quadre resum de les potències de les màquines ([taula 3](#)) es va veure que els aparells que presenten més potència eren bàsicament el Molí amb 110 kW, la matxacadora amb 45 kW, la bomba de rentat de la zona del decantador i autofloc amb 37 kW i la bomba del grup de rentat del material amb 30 kW.

Consultant les factures de l'energia elèctrica el total de consum de la planta en un mes és al voltant d'uns 48000 kWh. Aquest valor presenta variacions segons els següents factors:

- Avaries a la planta
- Manteniment de la planta
- L'estació de l'any a la qual ens trobem. Per exemple la factura del mes de març hi ha un consum de 42546 kWh en canvi en el mes d'agost és d'uns 52919 kWh.

Aquest fet pot ser degut a que a l'estiu la planta consumeix força més aigua que a l'hivern. L'augment d'aquest consum es produeix ja que el material s'asseca més ràpidament, per tant cal mullar-lo bé abans d'entrar a l'alimentador general. També cal mitigar l'excés de pols tot regant amb els aspersors. A causa d'això, les bombes de la instal·lació funcionen més temps, i per tant consumeixen més energia elèctrica.

A tall de conclusió, val a dir que no s'aprofundirà més aquest punt ja que al tractar-se d'una instal·lació de tractament d'àrids molt nova, el consum energètic està bastant controlat. Per aquest motiu es creu convenient incidir en altres punts més problemàtics, la millora dels quals porti un benefici notable a l'empresa.

7.2- Caiguda de material de les cintes transportadores

Aquest problema existeix en totes la cintes de la planta, i afecta al volum de producció diària. Aquest fet es deu al deteriorament i trencament de les gomes protectores laterals que han d'impedir la caiguda de l'àrid. Mai fins ara s'havia intentat calcular de manera acurada la quantitat de material que queia de les cintes. A l'hora de mesurar aquestes pèrdues es va posar èmfasi en les cintes més problemàtiques, són les següents:

- Cinta nº 1: és la que transporta la fracció més petita de material (≤ 4) cap a l'aplec corresponent. El material cau moll ja que surt de la fase de l'escurrida.
- Cinta nº 5: és l'encarregada de dur el material (fracció de ≤ 24 mm) de la criba 2 cap al tròmel (rentat).
- Cinta nº 8: és la cinta encarregada de recircular la fracció que surt del molí cap a la cinta nº 7 que connecta amb la criba 2.
- Cinta nº 7: es tracta de la cinta que surt de la matxucadora i que tal com hem dit abans, transporta el material cap a la criba 2. Aquesta cinta és la que perd més material de totes, especialment si el material entra moll, ja que s'enganxa a les rodetes que fan córrer la cinta fins que acaba caient al terra.

Per tal de mesurar el material es van seguir els passos següents:

- 1- Neteja de tot el terra de la planta per tal de recollir el material caigut en aquell moment.
- 2- Traçar una mena de transectes sota cada una de les cintes que es volien estudiar,
- 3- Esperar un cert temps (4h) per tal de que caigués material,
- 4- Recollida del material amb pales o amb la "retro"
- 5- Finalment es pesa el material a la mateixa bàscula de la planta.

Cinta	Mides transecte (m)	Mostra (al cap de 4 h) (kg)
1	0,6 x 10	5
5	1 x 15	100
8	1 x 10	2
7	1 x 10	420
Total		527

Taula 9: mesures cintes.

Per tal de saber exactament quant material perdia la planta durant tot un dia de funcionament, es va fer el seguiment diari des de les 7 del matí fins a les 6 de la tarda. Es va començar al matí tenint tot el terra de la planta net, i es va fer funcionar la planta durant tot el dia ininterrompudament. A la tarda, abans d'acabar la

jornada laboral, es va netejar tota la superfície que queda sota la maquinària amb pales i amb la retro fins deixar el terra net. No es va tenir en compte els transectes de les cintes, ja que aquesta vegada s'agafava material que podia haver caigut de qualsevol cinta, criba etc, i, que per tant, podia estar en qualsevol part de la superfície de formigó que queda sota la maquinària.

Tot el material que es va treure, es va col·locar dins un camió i finalment es va tarar i pesar. Els resultats obtinguts van ser els següents:

Concepte	Pes (kg)
Tara	9520
Tara + material	12000
Pes material	2480

Taula 10: mesures del pes.

Quantitat diària perduda en un dia de funcionament de la planta: 2480 kg.

Val a dir que aquest valor és d'un dia puntual i que es pot veure bastant afectat segons si la planta ha hagut de parar alguna estona per avaria, segons el tipus de material que aquell dia es processa, segons la velocitat amb què funcioni la maquinària, segons la humitat del moment, etc.

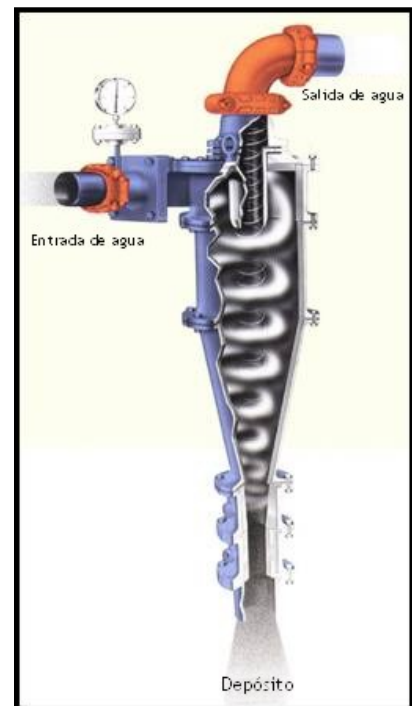
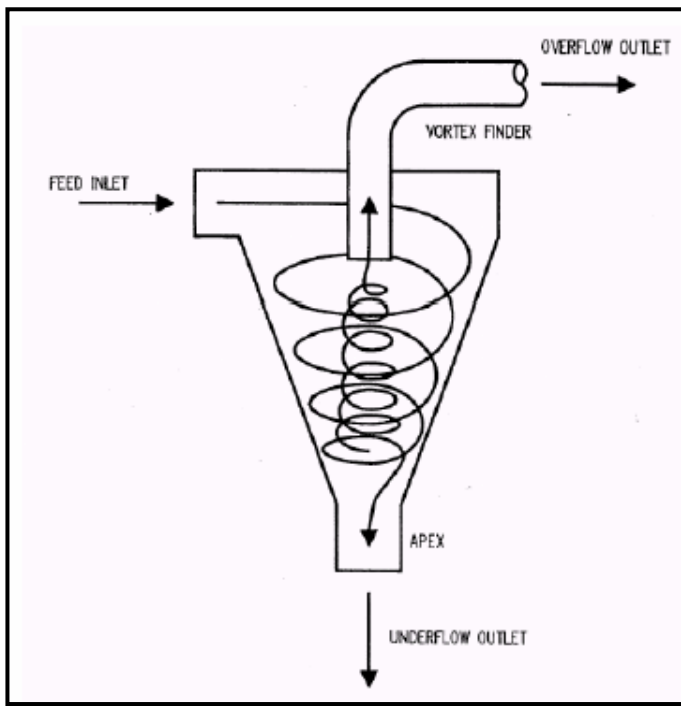
NOTA: Com es podrà comprovar a l'[annex 3](#), el càlcul mitjà de pèrdues de material per dia dona un resultat bastant més inferior al donat anteriorment, a causa de les raons també esmentades en les línies anteriors.

Aquest material, té dos possibles destinacions depenent del seu estat. D'una banda, si és un material que té algun metall barrejat que a l'hora de processar-lo no ha estat detectat (filferros, etc), es destina a la venda de material per fer carreteres. En canvi, si és un material "net" que no conté cap tipus de metall, es torna a recircular en el procés industrial tot abocant-lo a la tolva.

7.3- Funcionament de l'hidrocicló

Durant les visites de camp a la planta de tractament, ens va sorgir el dubte de si l'hidrocicló funcionava tal i com ho havia de fer.

L'hidrocicló és un sistema de filtrat que elimina les partícules minerals que es troben en l'aigua que hi circula. Està format per un cos cilíndric que rep aigua per un lateral i que l'hi provoca un moviment de gir. L'aigua continua girant mentre descendeix pel cos de l'hidrocicló. Les partícules en suspensió, al ser més pesades que l'aigua, són projectades contra les parets del filtre i cauen en un dipòsit inferior. Mentre que l'aigua puja per la part central de l'hidrocicló i surt per dalt. Regulant l'acceleració i variant la geometria es pot ajustar el tamany de separació entre 10 i 500 micres.



Esquemes 4 i 5: Funcionament d'un hidrocicló. Font: www.jaenclima.com

L'aigua que en sortia barrejada amb els fangs aparentava contenir una gran quantitat de fins, que potser amb un millor rendiment de l'hidrocicló podrien ser enviats cap a l'aplec de ≤ 4 mm. D'aquesta manera podrien ser comercialitzats enlloc de ser enviats cap a les basses d'emmagatzemament de fangs.

Es va decidir posar èmfasi en aquesta qüestió i es va optar per fer la prova d' Anàlisi dels Sòlids en Suspensió (SST) a l'hivern i a la primavera.

Val a dir que si reduïm la massa sòlida de l'efluent, és a dir, disminuir la seva concentració de sòlids, es tradueix generalment en una reducció de la quantitat de floculant utilitzada en el procés de decantació de fangs.

Tot i que aquest punt té una importància rellevant, degut a la complexitat del funcionament de l'hidroclí, es va arribar a la conclusió que seria més positiu, ràpid i efectiu estudiar la reducció d'addició de floculant a partir de l'efluent actual que emet l'hidroclí, que no pas estudiar el seu rendiment.

7.4- Funcionament del floculant utilitzat

Fins al dia d'avui, la quantitat de floculant utilitzada s'ha mesurat més o menys a ull. Actualment, la planta consumeix uns 500 sacs de floculant al mes, i cada un d'ells duu una quantitat de 25 kg de floculant. Es tracta d'un floculant compostat principalment per poliacrilamida i més o menys se'n utilitza un sac cada dia.

El protocol que utilitza l'encarregat de planta per dosificar-lo és molt senzill. Simplement de bon matí quan s'obre la planta aboca el floculant en el dosificador, el qual es troba sobre el tanc de barreja de floculant. A partir d'aquí el procés ja és mecànic, ja que el dosificador va deixant anar floculant en el tanc perquè faci la barreja amb l'aigua que prové del dipòsit gran. Tot seguit aquesta mescla va a parar a sobre el decantador de llots on es barreja amb l'aigua "bruta" provinent de l'hidroclí. Quan la mescla s'acaba, el dosificador torna a deixar anar floculant al tanc perquè faci una nova mescla; i així tantes vegades fins que s'acaba el floculant del dosificador. Normalment quan s'esgota ja és el final de la jornada laboral i no s'afegeix més floculant fins l'endemà.



Foto 37: tanc de flocculació

Val a dir que va interessar molt centrar-se en aquest procés ja que el floculant és molt car (4,14 €/kg), i fer-ne un ús incontrolat podria suposar una despesa considerable.

Per tal de millorar aquesta part del procés industrial, es va decidir prendre mostres del floculant i de l'aigua que sortia de l'hidroclí (sobrenedant) cap al tanc de decantació. A partir d'aquí es van fer dos anàlisis de JAR TEST per tal de trobar el punt òptim al qual treballa aquest floculant, i d'aquesta manera poder calcular la quantitat justa que es necessita afegir.

8- PROPOSTA DE MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD'S)

<i>8.1- OPTIMITZACIÓ DEL REG.....</i>	<i>79</i>
<i>8.2- CANVI DE LES GOMES PROTECTORES DE LES CINTES.....</i>	<i>79</i>
<i>8.3- INSTAL·LACIÓ D'UN "FILTRE PREMSA" A LA PLANTA.....</i>	<i>80</i>
<i>8.4- OPTIMITZACIÓ DE L'ÚS DE FLOCULANT.....</i>	<i>82</i>



8.1- Optimització del reg

SITUACIÓ ACUTAL:

Tal i com es pot veure al diagrama de fluxe d'aquest projecte, les aigües utilitzades pel reg (sanitaris, balla arbrada, terreny de la planta, aplecs de material, etc) provenen del dipòsit petit d'aigües, el qual conté aigua directament extreta del pou i per tant "neta". Es creu que per l'ús que es dona a aquesta aigua seria convenient obtenir-la del dipòsit gran (amb l'excepció dels sanitaris). Actualment, l'únic ús que es dona en aquesta aigua és recircular-la cap al procés industrial.

PROPOSTA:

El dipòsit d'aigües gran barreja tan aigües del dipòsit petit (aigua del pou) com aigües provinents del tanc de decantació (aigua tractada amb floculant). S'ha arribat a la conclusió que les aigües d'aquest tenen un contingut de SST suficientment baix com per ser utilitzades per el reg de la planta en general.

La única operació que s'hauria de fer és canviar la situació de la conducció que actualment es troba al dipòsit petit cap al dipòsit gran. Per tant, l'aigua que s'extrauria del pou, no es malbarataria en usos que podrien estar suplerts per aigües de menys qualitat. D'aquesta manera, es donarien més usos a l'aigua que ja ha tractat prèviament la planta (aigua del dipòsit gran).

8.2- Canvi de gomes protectores de les cintes

SITUACIÓ ACTUAL:

A la planta en qüestió existeixen 8 cintes transportadores de material àrid, de mitjana tenen uns 25m de llarg. Aquestes es van instal·lar amb unes gomes laterals inclinades amb un angle d'uns 150° respecte l'interior de la cinta. Es troben a banda i banda d'aquestes i la seva funció és evitar la caiguda de material fora de les cintes, a causa del rebot de l'àrid.

A la fotografia següent s'observa una de les cintes amb la goma al seu lateral.



Final de la goma

Foto 38: goma cinta 7

El principal problema que es va detectar durant el treball de camp, va ser que algunes gomes es trobaven molt deteriorades i fins i tot amb forats i deformades. La causa principal que s'hi va atribuir, va ser el continu pas de materials per les cintes, aquests a vegades de mides irregulars.

Degut al deteriorament de les gomes, contínuament va caient material fora de les cintes tal i com s'ha vist en el capítol anterior ([apartat 7.1](#)). Per tal de fer un bon manteniment de la planta s'ha d'anar netejant regularment amb la retro, pales, etc. Això augmenta les despeses degut a:

- Consum de gasoil.
- Hores que un treballador dedica a fer la neteja i que podria estar fent una altra feina.
- Temps que es perd en tornar a passar el material per les cintes.
- Pèrdua del valor econòmic d'una part del material que cau. El material que cau barrejat amb metalls no es pot recircular i s'ha de vendre més barat per fer carreteres. ([taula 4](#))

PROPOSTA:

El que es proposa és canviar les gomes deteriorades per unes de noves, sobretot de les cintes més problemàtiques i estudiades a [l'apartat 7.2](#) (cintes 1, 5, 8 i 7). Això evitaria la pèrdua de material de les cintes cap a terra i disminuiria la freqüència de neteja de la plataforma de formigó que hi ha a sota de la instal·lació, evitant la despesa econòmica que suposa.

També es recomana que es faci una revisió periòdica de totes les cintes per tal de detectar possibles deterioraments de les gomes.

8.3- Instal·lació d'un "Filtre premsa" a la planta

SITUACIÓ ACTUAL:

Els fangs que provenen del decantador de llots són transportats en dues basses de decantació de llots. A partir d'aquí, el procés que segueix el fang per assecar-se és totalment físic. Es basa en l'evaporació i la filtració de l'aigua que conté. Actualment el fang resultant és utilitzat per la pròpia planta per reomplir propietats de terreny que ja han estat explotades. El principal inconvenient que hi ha és que el temps d'assecatge és molt gran ja que tal i com s'ha dit abans, es tracta d'un procés natural. Si aquest fang pogués passar la fase d'assecamment d'una manera més ràpida, la planta en podria disposar en tot moment i fins i tot en tindria excedent, per tant es podria arribar a comercialitzar i treure'n un bon benefici.

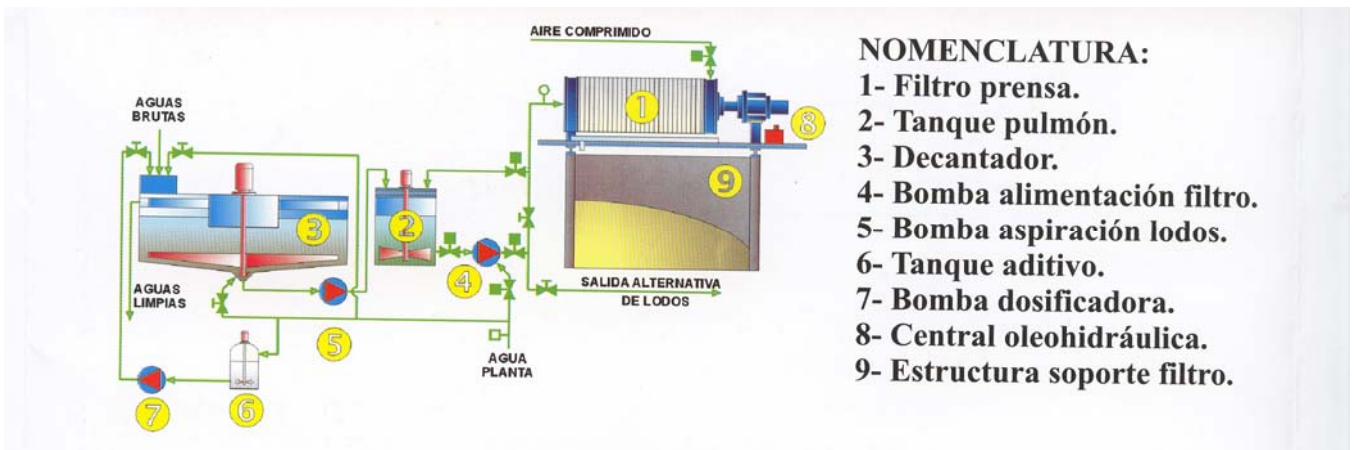
PROPOSTA:

Una alternativa que actualment es troba en el mercat, per tal de comercialitzar aquest subproducte, seria instal·lar un filtre prensa a la planta. El funcionament d'aquesta màquina es basa en compactar els fangs per

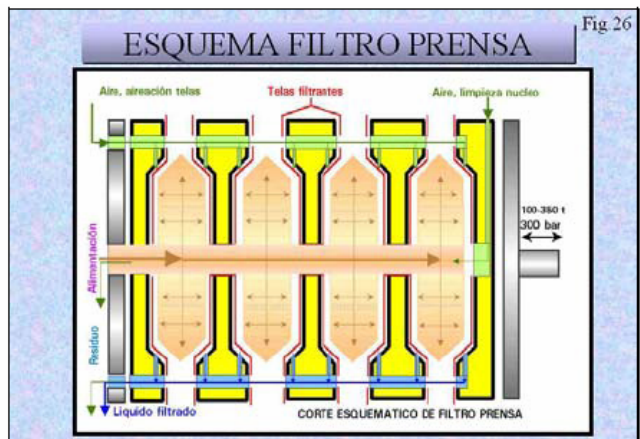
tal d'extreure el màxim percentatge d'aigua i convertir-lo en un material compacte en forma de "tortas" o capes de fang sec. El producte resultant es pot comercialitzar per la construcció. A més a més amb aquest procés es podria recuperar i recircular l'aigua que continguessin els fangs.

Existeixen diverses opcions de filtres prensa i cada vegada se n'estan comercialitzant de nous a causa dels seus bons resultats. Actualment se'n estan fabricant a partir de plaques de propilè i també de fibres sintètiques que optimitzen el procés de filtració.

A continuació es mostren varis esquemes i fotografies de l'alternativa proposada:



Esquema 6: Filtre prensa + tractament d'aigües. Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.



Esquema 7: Filtre prensa. Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.



Foto 39: "tortas" Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.

8.4- Optimització de l'ús de floculant

SITUACIÓ ACTUAL:

Tal i com ja s'ha explicat a l'[apartat 7.3](#) d'aquest projecte, fins ara l'ús del floculant no ha estat suficientment calculat. A causa d'això les despeses comprant aquest producte han estat bastant elevades.

PROPOSTA:

Per tal d'utilitzar la quantitat òptima de floculant es van fer tota una sèrie de proves (JAR TEST) i càlculs que es poden observar a l'[annex 3](#) d'aquest projecte. D'aquest treball de camp es va concloure que la planta hauria de reduir unes quatre vegades la quantitat que utilitza actualment de floculant. Així doncs, dosificant 1kg de floculant per cada 1000 litres d'aigua a tractar, la clarificació de l'aigua milloraria.



Foto 40: prova del JAR TEST



Foto 41: prova del JAR TEST

Tenint en compte que les condicions de la planta pilot del laboratori són molt més controlables i constants que no pas a la planta estudiada, es creu convenient aplicar el mètode **EVOP** (*Evolutionary Operation*) a l'hora d'implementar la proposta. Aquest mètode es basa en anar disminuint progressivament un 10% de la quantitat de floculant utilitzada actualment, fins arribar a la quantitat òptima determinada en el laboratori. El que es recomana, és utilitzar la mateixa quantitat de floculant durant una setmana i llavors començar a disminuir la quantitat el 10%. El fet de mantenir aquest ritme permetrà veure si l'aigua es clarifica bé, o si presenta més terbolesa que abans d'aplicar aquesta mesura, etc.

Arribats a aquest punt, a partir de l'observació diària del procés de decantació, es podrà determinar si clarifica millor o pitjor que abans. Així es podrà anar ajustant la quantitat de floculant determinada experimentalment tenint en compte les condicions reals de la planta, ja que es podria donar el cas que el punt òptim es trobés una mica per sobre o una mica per sota de l'obtingut al laboratori.

9- VALORACIÓ ECONÒMICA DE LES MTD'S

<i>9.1- INTRODUCCIÓ.....</i>	<i>85</i>
<i>9.2- COSTOS ECONÒMICS DEL FILTRE PREMSA</i>	<i>85</i>
<i>9.3- CÀLCUL DEL PRI DEL CANVI DE GOMES DE LES CINTES</i>	<i>86</i>
<i>9.4- ESTALVI ECONÒMIC AMB LA OPTIMITZACIÓ DEL FLOCULANT.....</i>	<i>88</i>



9.1- Introducció

En aquest capítol la intenció era fer una valoració econòmica de les MTD's proposades per tal de saber si la seva aplicació era rendible i factible per a la planta. Arribats en aquest punt ha estat complicat obtenir la informació necessària per tal de realitzar un complet balanç econòmic (Període de retorn de la inversió o PRI, valor actual net de la inversió o VAN, la taxa interna de rendibilitat o TIR, etc.), i només s'ha pogut fer un càlcul acurat en el cas del canvi de les gomes de les cintes i també en tema del floculant.

La falta de temps material ha estat un factor afegit que ha complicat l'obtenció de dades. A tall d'exemple, per reunir amb exactitud tots els costos necessaris per implementar les propostes (costos de muntatge, de consum energètic, mà d'obra, transport, etc.) hauria fet falta força més temps per tal de posar-nos en contacte amb proveïdors i contrastar alternatives. Per aquest motiu es creu que una bona manera de donar continuïtat a aquest projecte seria que més endavant s'estudiés amb atenció el balanç econòmic de les alternatives.

Tot i així, mitjançant les dades que s'han pogut obtenir, es realitzarà una valoració del cost que suposa la introducció de les MTD's proposades en l'apartat anterior, així com una valoració de l'estalvi econòmic (en el cas del floculant) que es pot obtenir comparant costos.

9.2- Costos econòmics del filtre premsa

Per comprar un filtre premsa, la inversió (només de compra) és molt elevada. Actualment el preu es troba al voltant d'uns 180.000€. És evident que a part del cost de la compra de la màquina, a l'hora de decidir-se a tirar endavant aquesta alternativa s'hauran de tenir en compte tots els costos convencionals (mà d'obra, energia elèctrica, etc.) i potencialment ocults (anàlisi d'alternatives, permisos, etc.).

Es va parlar amb els responsables de la planta de tractament i es va comentar que a llarg termini seria una opció a considerar, però que actualment no es podia assumir una inversió d'aquestes característiques. Cal tenir en compte que la planta en qüestió és molt nova i la maquinària d'aquesta encara no s'ha amortitzat del tot.

9.3- Càlcul del PRI del canvi de gomes de les cintes

Tenint en compte l'estudi de les cintes que es troba a l'apartat 7.2, (cintes 1, 5, 8 i 7), es mostra un càlcul aproximat de la inversió que s'hauria de realitzar per canviar les quatre gomes que es troben als seus laterals.

Cintes	Mides cinta(m)	Amplada goma (m)	Preu goma lateral (€m)
1	20 x 0,6	0,15	7,5
5	29 x 0,8	0,20	10
8	23 x 0,6	0,15	7,5
7	17 x 0,8	0,20	10

Taula 11: dades de les gomes.

Gomes de les cintes 1 i 8 respectivament:

$$20 \text{ m} \cdot \frac{7,5 \text{ euros}}{1 \text{ m}} = 150 \text{ euros}$$

$$23 \text{ m} \cdot \frac{7,5 \text{ euros}}{1 \text{ m}} = 172,5 \text{ euros}$$

Gomes de les cintes 5 i 7 respectivament:

$$29 \text{ m} \cdot \frac{10 \text{ euros}}{1 \text{ m}} = 290 \text{ euros}$$

$$17 \text{ m} \cdot \frac{10 \text{ euros}}{1 \text{ m}} = 170 \text{ euros}$$

Tenint en compte que les cintes més problemàtiques són la 5 i la 7, es proposaria només canviar les gomes d'aquestes, ja que el cost es bastant elevat. Pel que fa a les gomes de les cintes 1 i 8, es deixarien de moment tal com estan, ja que les pèrdues que s'hi produeixen són molt inferiors a les de les cintes 5 i 7.

Així doncs, el cost total de la proposat recomanada seria de 460 euros. Si en canvi, es canviessin les gomes de les quatre cintes estudiades, el cost total seria de 782,5 euros.

Càlcul del PRI (Període de Retorn de la Inversió):

- En el pitjor cas, el preu mínim que el material caigut de les cintes podria tenir és de 6 euros. Ja que pot estar barrejat amb metalls i no es podrà reciclar. L'únic que es podria fer serà vendre'l per fer carreteres.
- Per calcular el preu màxim que podria tenir el material que s'ha pogut reciclar, s'ha fet una mitjana ponderada tenint en compte les vendes de les diverses fraccions i el seu preu; i pensant en el cas ideal de que les gomes estan en bon estat i que no caurà material sinó que seguirà el procés.

Fracció (mm)	Preu (€/Tn)	% venda	€
≤4	7,5	42	3,15
4/6	6	0,14	0,0084
6/14	7	36	2,52
14/20	7	18	1,26
Resta de fraccions	10,4	3,86 (x5 fraccions)	2,01
Mitjana ponderada			8,95

Taula 12: mitjana ponderada del preu de les fraccions

El total de material caigut de les quatre cintes estudiades, segons la [taula 9](#), és de 527 kg / 4h. Així doncs durant un dia (12h de treball) cauran 1581kg. A partir d'aquí es fa la diferència entre el preu mínim i el preu ponderat referent al material que cau de les quatre cintes; d'aquí en sortirà "l'estalvi".

$$1581 \text{ Tn} / \text{dia} \cdot 6 \text{ eur} / \text{Tn} = 9,6 \text{ eur} / \text{dia}$$

$$1581 \text{ Tn} / \text{dia} \cdot 8,95 \text{ eur} / \text{Tn} = 14,32 \text{ eur} / \text{dia}$$

$$\text{Estalvi} = (14,32 - 9,6) = 4,72 \text{ eur} / \text{dia} \Rightarrow 4,72 \text{ eur} / \text{dia} \cdot 288 \text{ dies treballats} = 1359,4 \text{ euros} / \text{any}$$

$$PRI = \frac{\text{Inversió (euros)}}{\text{Estalvi (euros / any)}} = \frac{782,5}{1359,4} = 0,57 \text{ anys} = \mathbf{7 \text{ mesos}}$$

Val a dir que l'estalvi no és totalment representatiu ja que s'ha considerat el cas ideal que no cauria mai material des de les cintes. Evidentment sempre cauria alguna petita quantitat.

Tenint en compte que el temps de vida mitjana que es dona a una goma és de 15 mesos, la inversió surt a compte ja que es recupera el capital invertit en uns set mesos com a mínim; és a dir, amb la meitat de la vida mitjana de la goma.

9.4- Estalvi econòmic amb la optimització del floculant

La despesa de floculant a la planta és d'un sac al dia que equival a uns 25 quilograms, això correspon a uns 500 quilograms al mes. La dosificació de floculant que fan servir és 4,5 quilograms cada 1000 litres. Cada quilogram té un cost de 4'14 euros.

Utilitzant aquestes dades el cost actual en floculant és de 2.484 €/mes.

$$24 \text{ sacs floculant} \cdot 25 \text{ kg floculant} \cdot 4'14 \text{ euros/kg floculant} = \mathbf{2484 \text{ euros/mes}}$$

$$24 \text{ sacs floculant} \cdot 25 \text{ kg floculant} \cdot 4'14 \text{ euros/kg floculant} \cdot 12 \text{ mesos} = \mathbf{30000 \text{ euros/any}}$$

Quantitat de litres al dia que es tracten:

$$25 \text{ kg floculant} \cdot \frac{1000 \text{ L}}{4,5 \text{ kg floculant}} = 5555'6 \text{ L}$$

Per tant, podem saber quantes vegades al dia haurà d'addicionar floculant:

$$\frac{5555,6 \text{ L}}{1000 \text{ L}} = 5,6 \text{ vegades al dia}$$

Amb la proposta de millora:

Tenint en compte que amb la nova proposta es recomana addicionar 1 kg de floculant per cada 1000 L, el cost mensual en quilos de floculant seria:

$$\frac{5,6 \text{ vegades}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{1 \text{ Kg de floculant}}{1 \text{ vegada}} \cdot \frac{24 \text{ dies}}{1 \text{ mes treballat}} = \mathbf{134,4 \text{ Kg floculant/mes}}$$

Així doncs, el cost en euros al mes seria:

$$\frac{5,6 \text{ vegades}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{1 \text{ Kg de floculant}}{1 \text{ vegada}} \cdot \frac{4,14 \text{ euros}}{1 \text{ Kg de floculant}} \cdot \frac{24 \text{ dies}}{1 \text{ mes treballat}} = \mathbf{556,5 \text{ euros/mes}}$$

$$\frac{5,6 \text{ vegades}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{1 \text{ Kg de floculant}}{1 \text{ vegada}} \cdot \frac{4,14 \text{ euros}}{1 \text{ Kg de floculant}} \cdot \frac{24 \text{ dies}}{1 \text{ mes treballat}} \cdot \frac{12 \text{ mesos}}{1 \text{ any}} = \mathbf{6600 \text{ euros/any}}$$

Per tant, si s'apliqués l'alternativa proposada, l'estalvi en compra de floculant durant un any seria de 23400 euros.

10- CONCLUSIONS



Després de tot un curs dedicat a la realització d'aquest projecte, són moltes les idees que han anat sorgint, i que s'han intentat plasmar en aquesta memòria. Al llarg de tot el procés d'elaboració, s'ha anat configurant el que seria el resultat final d'una combinació de treball de gabinet, de camp i de laboratori.

Sovint és impossible d'imaginar les dimensions que pot arribar a adquirir un treball d'aquestes característiques. La gran quantitat de variables a controlar, la capacitat de reaccionar davant els imprevistos, i sobretot el factor temps, han estat decisius a l'hora d'assolir els objectius marcats.

Fent referència a aquests objectius, durant la lectura de la memòria s'haurà pogut comprovar que alguns han adquirit més importància que d'altres. Aquest fet es deu a que de bon principi, al no saber la prioritat que podria tenir un objectiu respecte d'un altre, es va valorar a tots per igual, a l'espera que el treball de camp permetés establir-hi un ordre.

Després de la primera visita a la planta, ja es va veure que al tractar-se d'una planta molt innovada i controlada, el segon objectiu esmentat a la introducció quedaria en segon terme. En canvi, en el primer objectiu, es va decidir fer molta més èmfasi en el que seria el balanç de matèria que no pas al d'energia, ja que la maquinària instal·lada (principal consumidora d'energia) és d'última generació i intentar perfeccionar-la o canviar-la per altre hauria estat malbaratar un temps que s'hauria pogut destinar a millorar altres aspectes més prioritaris.

Fent referència a la realització del balanç de matèria, val a dir que per tal d'obtenir les dades necessàries, l'enginyer va jugar-hi un paper molt important. Per exemple, es van haver d'inventar mètodes per quantificar el material que queia de les cintes.

D'altra banda, pel que fa a la determinació de SST i de la quantitat òptima de floculant, es van haver de repetir les proves ja que es volia tenir la seguretat de que les dades obtingudes eren certes. Pel que fa a la prova de JAR TEST, val a dir que és de caràcter qualitatiu i que de cara a la seva implantació es podria complementar amb estudis més precisos (qualitat del flocul, temps de sedimentació, alçada de la columna de sedimentació, etc.).

Un altre apartat en el que es va haver de dedicar molt de temps va ser el diagrama de flux. Pràcticament la seva elaboració ha durat des de l'inici de la memòria fins al final. Es tracta del resum complet del procés industrial de la planta i també representa el resum del present projecte. Aquest diagrama es podria ampliar amb les dades de consum energètic i també amb dades més concretes de consums d'aigua.

No s'ha fet per dos motius principals. En primer lloc, per la manca de comptadors d'aigua en diferents punts del procés. I en segon lloc, per la manca de temps a l'hora de tractar la complexitat de dades que es requereixen per fer un balanç energètic en una instal·lació com l'estudiada (hores de funcionament de cada màquina, variabilitat en el rendiment de cada màquina, etc). També s'ha de tenir en compte, que aquest apartat no era prioritari en el projecte.

Per tal de realitzar el capítol de les MTD's, es van fer diverses reunions amb el personal de la planta per tal de trobar possibles solucions als problemes detectats. També es va parlar amb professors de la UdG, personal de l'ACA i d'altra banda es va buscar informació a la xarxa.

Les alternatives proposades són les que poden dur un resultat més bo a la planta, tot i que econòmicament algunes encara no es puguin implantar.

Relacionat amb aquest capítol, també cal tenir en compte que de la teoria a la pràctica hi ha un gran esgraó. Tan és així que el que pot ser una alternativa recomanada des d'un anàlisi de gabinet, a l'hora de posar-la a la pràctica pot resultar que no sigui bona per diversos motius (canvi de condicions tècniques, cost elevat, falta d'espai, etc.).

En aquest estudi però, una de les alternatives estudiades ha estat molt ben rebuda per part dels responsables de l'empresa. Es tracta de la reducció de l'ús de floculant, ja que l'estalvi econòmic que comporta i la millora en el procés són molt notòries. Tan és així, que s'està contemplant la possibilitat d'aplicar la proposta a curt termini mitjançant el mètode EVOP.

Ja per acabar, cal dir que a nivell personal, l'elaboració d'aquest projecte ha permès adquirir experiència a l'hora de coordinar tasques en grup, veure la diferència entre la teoria i la pràctica, aprendre a superar obstacles i imprevistos i a enginyar mètodes per obtenir dades, entre d'altres.

Elaborar aquesta memòria ens ha obligat a realitzar molt treball de camp, el qual ens ha permès conèixer què es troba l'ambientòleg quan s'introdueix al món laboral. Aquest fet, ens ha fet veure que l'aplicació dels coneixements que s'adquireixen durant la Llicenciatura requereix el seu esforç i hores de dedicació, ja que no és el mateix fer una pràctica a la universitat que realitzar un protocol d'anàlisi i treure'n les conclusions pertinents, per tal de resoldre un problema real i trobar una solució de possible aplicabilitat.

S'espera que aquest projecte hagi ajudat a millorar la P+N de la planta de tractament d'àrids estudiada, i que més endavant pugui servir de base o de complement per altres projectes relacionats amb el tema que en un futur es puguin elaborar.

11- GLOSSARI

Aplec: Munió d'àrids aplegats

Bastidor: Armadura, generalment metàl·lica, rígida i resistent, que serveix de suport a una màquina.

Biota: Conjunt de la fauna i la flora d'un país o d'un biòtop (espai ocupat per una comunitat).

Criba: Receptacle que té el fons ple de perforacions iguals. Serveix per a separar objectes de grandària desigual deixant passar els uns i retenint els altres, mitjançant un moviment de sacsejat.

Floculació: Tractament a què hom sotmet els sòlids disgregats dispersos en el si d'un fluid per tal de formar agregats de partícules que facin possible la separació del sòlid per sedimentació o filtració.

Floculant: Substància tensioactiva o electròlit que hom emprava per a produir la floculació.

Grizzly: tamís de grans dimensions que separa materials molt grollers d'altres que no ho són tant.

Tolva: És el dipòsit de matèria prima on es col·loca el material per alimentar de manera contínua el sistema.

Tròmel: Tub metàl·lic de grans mides amb perforacions al seu interior per on hi surt aigua. La seva funció és rentar els àrids mitjançant un moviment rotatori.

12- CLASSIFICACIÓ DE FIGURES

TAULES

Taula 1: Coordenades UTM. Font: : Estudi d'adequació a la llei 3/98. ABM

Taula 2: Relació de superfícies de la planta. Font: Estudi d'adequació a la llei 3/98. ABM

Taula 3: Resum de les potències de la maquinària. Font: Estudi d'adequació a la llei 3/98. ABM

Taula 4: Relació producte àrid-preu

Taula 5: Relació producte àrid-venda

Taula 6: Relació maquinària-intensitat sonora. Font: Estudi sobre el soroll a la planta. ABM

Taula 7: Taula de valors de referència. Font: Web de l'Ajuntament de Barcelona.

Taula 8: Relació distància-intensitat sonora. Font: Estudi sobre el soroll a la planta. ABM

Taula 9: mesures cintes.

Taula 10: mesures del pes.

Taula 12: mitjana ponderada del preu de les fraccions

Taula 11: dades de les gomes.

ESQUEMES

Esquema 1: Mètode científic

Esquema 2: La P+N i l'ecoeficiència en la prevenció en origen de la contaminació

Esquema 3: Decantador de llots. Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.

Esquemes 4 i 5: Funcionament d'un hidrocicló. Font: www.jaenclima.com

Esquema 6: Filtre premsa + tractament d'aigües. Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.

Esquema 7: Filtre premsa. Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.

FOTOGRAFIES

Fotos 1 i 2: Planta de tractament d'àrids Jaume Colomer S.L.

Foto 3: La planta de tractament d'àrids abans de l'última reforma

Foto 4: construcció plataforma formigó

Foto 5: construcció de la caseta de comandaments i tròmel

- Foto 6: construcció de la rampa per abocar el material
- Foto 7: col·locació dels decantador i del dipòsit d'aigües
- Foto 8: la rampa amb la tolva de recepció de material
- Foto 9: tolva, alimentador, matxacadora
- Foto 10: cinta 7
- Foto 11: criba 2
- Foto 12: cinta 6
- Foto 13: cinta 8
- Foto 14: tolva, alimentador
- Foto 15 :molí
- Foto 16: cinta 5
- Foto 17: tròmel
- Foto 18: criba 1
- Foto 19: hidrocicló, escurridor
- Foto 20: cinta 2
- Foto 21: cinta 3
- Foto 22: cinta 4
- Foto 23: cinta 1
- Foto 24: clarificador
- Foto 25: bomba de fangs
- Foto 26: cofre elèctric
- Foto 27: bomba pou
- Foto 28: balastre
- Foto 29: sorra
- Foto 30: sub-base
- Foto 31: material 4/6
- Foto 32: material 6/14 mm
- Foto 33: material 14/20 mm
- Foto 34: material ≤ 4
- Foto 35: sub-base
- Foto 36: balastre
- Foto 37: tanc de floculació

Foto 38: goma cinta 7

Foto 39: "tortas" Font: Eral, Equipos y Procesos S.A.

Foto 40: prova del JAR TEST

Foto 41: prova del JAR TEST

13- BIBLIOGRAFIA

Webs consultades:

www.icc.es: Institut Cartogràfic de Catalunya. [Data de consulta: maig 2006]

www.elsoto.org/graveras_problemas.htm: El Soto, Asociación Ecologista del Jarama. [Data de consulta: març 2006]

[/www.cema-sa.org](http://www.cema-sa.org): CEMA, Centre per l'Empresa i el Medi Ambient. [Data de consulta: març 2006]

www.eralgroup.com/: Eral, Equipos y procesos S. A. [Data de consulta: octubre 2005]

www.gencat.net: Generalitat de Catalunya. [Data de consulta: novembre 2005]

Publicacions consultades:

“Contribución Ambiental del Sector del Cemento al Desarrollo Sostenible en el País Vasco” (2003-2006). Departamento de ordenación del territorio y medio ambiente (Gobierno Vasco).

“Soluciones Medioambientales para las plantas de tratamiento de áridos vía húmeda” (abril 2002). Juan Luis Bouso, Director general d'Eral, Equipos y procesos. S.A.

“Guía de Mejores Técnicas disponibles en España de fabricación de cemento”. Ministerio de Medio Ambiente (2003).

“El consumo de agua en el lavado de áridos”. (Febrer 2000) Juan Luis Bouso, Director general d'Eral, Equipos y procesos. S.A.

“La filtración de lodos y el impacto ambiental” (juny 2001). Juan Luis Bouso, Director general d'Eral, Equipos y procesos. S.A.

“El hidrociclón” (maig 1998). Juan Luis Bouso, Director general d’Eral, Equipos y procesos. S.A.

“Guía para elaborar un sistema de control de producción en fábrica de áridos.” (2002.) ANEFA, Asociación nacional de empresarios fabricantes de áridos.

“Simple o doble lavado”. (maig 2001). Juan Luis Bouso, Director general d’Eral, Equipos y procesos. S.A.

Documents consultats:

“Projecte d’adequació a la llei 3/98 i de modernització d’una planta de tractament d’àrids”. (2003). ABM Serveis d’Enginyeria i Consulting S.L. Enginyers Vizcaíno.

“Estudi geotècnic per al projecte de remodelació de la planta d’arids Jaume Colomer SL, Situada a Orfes (TM de Vilademuls).” (2003). GEOCAM, geologia i geotècnicia.

Persones consultades:

Jaume Colomer i Josep Flo, socis de la planta estudiada.

J.L. Bouso, Director General d’Eral, Equipos y Procesos S.A.

Salvador Sosa, Cap d’inspecció de l’ACA a Girona.

Miquel Rigola i David Brusi, professors de la UdG.

14- AGRAÏMENTS

Aquest projecte no s'hauria pogut realitzar sense l'ajuda de les següents persones:

- Maria Martín: Tutora Tècnica del projecte.
- Emili Mató: Tutor Docent del projecte.

Jaume Colomer (soci de la planta), Josep Flo (soci de la planta), Salvador Sosa (ACA), Gemma Rustullet (laborant laboratori docent UdG), Miquel Rigola (professor UdG), David Brusi (professor UdG), J.L. Bouso (Eral, Equipos y Procesos S.A.), i a tots els treballadors de la planta, especialment en Tavi.